



تكنولوجيا التجسس

نظرة شاملة الى وسائل التجسس الحديثة.
ما هي؟ - وكيف تعمل ومن يستعملها؟ من المسدس
اليدوي الى القمر الصناعي التجسسي KH-11

تأليف: براهيم يوست ترجمة: م. علي جواد حسين

الدار العربية للموسوعات

تكنولوجيا التجسس

نظرة شاملة إلى وسائل التجسس الحديثة.
ما هي؟ - وكيف تعمل ومن يستعملها؟ من المسدس
اليدوي إلى القمر الصناعي التجسسي KH-11

تأليف : براهيم يوسف

ترجمة: م. علي جواد حسين

الدار العربية للموسوعات

جميع الحقوق محفوظة

الطبعة الأولى

1999

كافة المراسلات تعنون باسم:

الدار العربية للموسوعات

ص.ب: 13/5348 تليفاكس: 05/459981 - 05/459982

هاتف خليوي: 03/388363 - 03/525066

بيروت - لبنان

مقدمة

في الستينات دخلت لعبة سميث "سام السري" (Secret Sam). وكانت عبارة عن بندقية بلاستيكية تعمل بقوة السبرنك وتطلق رصاصات بلاستيكية، ولكن كان لها بعض المعالم الممتعة. ويمكن ان تفكك، مثل البندقية القاتلة. وحفظها في محفظة بلاستيكية مسطحة صغيرة لها حجرة مستقلة لكل جزء من البندقية. ويثبت الجزء الخاص بالرمي، عند وضعه في المحفظة الجلدية المسطحة، مع فوهته الى فتحة في الأعلى، وبواسطة الضغط على زر في جانب المحفظة الجلدية المسطحة، يمكن لطفل ان يطلق البندقية بينما تكون مخفية.

وكنت فخوراً بامتلاكي لسلاح "سام السري" وكنت لعدة اسابيع (حين كسره) احضن المحفظة الجلدية المسطحة، وانسل متخفياً وراء والدي او اخي واضربهم من الخلف برصاصة بلاستيكية.

ولم يفكر والداي بشراء مثل هذه اللعبة مرة اخرى. كما لايتصور اي شخص ابداً بأنها ستشجع الاطفال لان يصبحوا قتلة، وبالنسبة للعامة فانها لم تكن سلاحاً للقاتل ولكن للجاسوس، وفي الستينات ومع توترات الحرب الباردة ونجاح كتب وأفلام "جيمس بوند" والأستعراضات التلفزيونية و "رجل من U. N. C. L. E."، "المهمة المستحيلة" و "كن ذكياً". فأن الجاسوس كان الصورة البطولية الجديدة للمغامرة، مستبدلاً بذلك مغامرات الكابوي.

نحن نحب الجاسوس لأنه مثل الأبطال السابقين واللاحقين، لأنه بمفرده يعمل في مواقع محفوفة بالخطر ويقاوم لوحده على ما يبدو ضد نزاعات لا تقرر باستخدام حواسه وذكائه لغرض البقاء حياً، وبعضهم أيضاً قد يناقش مسألة أننا نحب الجاسوس لأنه كان بطل حرب ولو من نوع جديد من الحرب، القتال لسبب نبيل. الحرية. ولكن إذا كان ذلك صحيحاً، فإنه يشكل جزءاً من الجواب.

نحن لانريد ان نصور "جيمس بوند" بنفس الطريقة التي نصور بها بطل معركة مثل "أودي مورفي"، لأن هناك شيئاً آخر بالإضافة الى الأعجاب بالبرسالة والشجاعة في حبنا للجاسوس. لقد كانت وماتزال الفتنة، تستخدم في عملية الخدع للتجسس. فنحن قد لانهتم بالضبط كيف يقتل جندي آخر في ساحة المعركة ولكن عند المجيء الى الجاسوس، فإن التخلص من الجاسوس بطعنه بشمسية ذات طرف مستدق مسموم، فعند ذاك نهز رؤوسنا متعجبين. ونحن نحب الجاسوس لأنه يقوم بأشياء غامضة وخطيرة جداً تثير اهتمامنا مثل: السطو، المراقبة، الاغتيال، وهو يقوم بهذه الاشياء بطريقة ماهرة وبارعة. والذي يجعل من الجاسوس شخصاً مدهشاً هو ان فعله لهذه الأشياء يكون بأسم القضاء الذي يبرر للعديد وعلى نحو واضح مثل هذه الأفعال. وبالطبع فإن هناك من هم، بسبب او بدون سبب معرضون لطرق الجاسوس، ولكن أيضاً عليهم ان يسلّموا بشئ واحد هو ان تقنية التجسس - اقمار التجسس والمسدسات السريعة التي على شكل اقلام حبر، والأمور الأخرى كانت أشياء مدهشة.

وطبقاً لرواية قد يكون مشكوكاً في صحتها، وعندما ذهب ممثل وكالة المخابرات المركزية الأمريكية قبل لجنة التخصيصات المالية في الكونكرس فإنه كان متأكداً من جلب أحدث أداة إدركتها وكالة المخابرات المركزية الأمريكية والتي هي (كاميرا داخل ساعة يدوية، مرسل لاسلكي بقدرة عالية داخل آلة حاسبة، كاميرا داخل ثقب طية صدر السترة... الخ) وينقل الجهاز إلى مكان قريب، فإن رجل المخابرات المركزية لا يظهر فقط لأعضاء الكونكرس بأن أموال دافعي الضرائب تصرف بشكل حسن، وإنما هو يتحكم بأحاساسهم الصبياني الطبيعي بالدهشة لمثل هذا العمل السحري.

وبالطبع فإن أعضاء الكونكرس ليسوا هم الوحيدين فقط الذين يفتتنون بتقنية التجسس وإنما الجواسيس انفسهم يحبونها ايضاً. وفي الحقيقة فإنهم من المحتمل ان يكونوا من اكبر المعجبين بالأدب القصصي للجاسوسية، وان واحداً من الأسباب هو التقنية التي تستخدم نسخهم الخيالية المتطابقة. وفي الواقع وبعد مراقبة سلسلة الأحداث في العرض التلفزيوني "المهمة مستحيلة" في نهاية الستينات وبداية السبعينات بدأت الشرطة السرية لوكالة المخابرات المركزية الأمريكية بالطلب من قسم الخدمات الفنية لكي يدركوا الأجهزة المشابهة إلى تلك التي شاهدوها في العرض.

وهذا الكتاب متعلق بتقنية التجسس الحقيقية والمعقدة من اقمار التجسس إلى وسائل التنصت الإلكترونيّة الدقيقة. وسيبين الكتاب انه في الوقت الذي بينا مراراً وبشكل مؤكد ان الكلمة الحقيقية للجاسوسية هي في الحقيقة كلمة ارضية جداً وان المعدات التي استخدمت لانتشبه كلياً بالمعدات التي استعملها "جيمس بوند" وفي الواقع فإن التقنية المستخدمة من قبل الجواسيس

الحقيقيين تكون عجيبة في طريقتها الخاصة مثل المعدات المستخدمة من قبل عملاء القصاص الخيالية.

وقد تستخدم المظلات المسمومة اقل بكثير جداً من افلام التجسس التي قد نعتقد بها، ولكن هناك اجهزة وادوات قيد الاستخدام مذهلة الى حد كبير. يقسم الكتاب الى جزئين: الجزء الأول "التجسس من فوق" ويتعامل مع تقنية التجسس والتي لها مضمون شامل - التقنية التي تكلف بلايين الدولارات لعملها لكل سنة، وتقنية التجسس على النطاق القومي الذي يتضمن الطائرات والأقمار الصناعية. اما الجزء الثاني، "ادوات العملاء السرية" فيتعامل مع المعدات الأقل تكلفة (ولكن احياناً ليس اقل اهمية من النوع الشامل) المستخدمة من قبل الجاسوس.

ويستعرض موضوع التجسس من فوق تاريخ تطور طائرات التجسس مثل U-2 و SR-71 وأصل برامج اقمار التجسس (القمرين Discoverer و Samos في الولايات المتحدة، Cosmos في الاتحاد السوفيتي سابقاً) ويغطي موضوع "التجسس من فوق" التقدم التقني عبر السنين، وبلغ ذروته اليوم في النظرة الى عمليات التجسس في السماء وبعض التأمل الى ما يمكن ان يحمله المستقبل.

ويتضمن الموضوع المعلومات ليس فقط عن كيفية عمل هذه التقنية العالية ولكن ايضاً عن كيفية استخدامها، من استخدامها، ولأي غرض، وما هي عواقب استخدامها في العالم اليوم.

وبالنسبة الى "ادوات العملاء السرية" فإنه يختبر المعدات المستخدمة في الحياة الحقيقية مثل الكاميرات، وسائل التنصت الالكترونية، استراق

الاسلاك (1)، آلات التجفير، عدد فتح الاقفال، الاسلحة، المتفجرات ومصائد المغفلين (2) وسوف نرى كيف تستخدم هذه الوسائل وفي بعض المراحل، كيف تصنع.

وعلى الرغم من ان هذا الكتاب يمكن استخدامه كعمل مرجعي للمعلومات حول الفقرات المستقلة للتقنية المستخدمة، الا انه يمكن قراءته من البداية الى النهاية كجولة خلال عالم التقنية المروع، وسيكون للتقنيات بشكل مستمر تأثيرها الهام على حياتنا اكثر مما يمكن ان يتصوره اي منا.

(1) استراق الاسلاك: هو اقامة اتصال غير مشروع مع اسلاك البرق او الهاتف بغية الاطلاع على المكالمات الهاتفية الجارية.

(2) مصائد المغفلين: قنبلة مخبوءة متصلة بشيء لا يثير الريبة تتفجر عندما يمسه شخص قليل الاحتراس.



الجزء الاول

"التجسس من فوق"

يكون الجاسوس في حالة يقظة دائمة وتكون عيناه مفتوحتين وتراقبان نهراً وليلاً وكل يوم من أيام السنة.

والجاسوس شخص متمرس بالاسفار، ففي يوم واحد يراقب الكثير من الأنشطة، وفي فترة اسبوعين فقط تنتهك عينا الجاسوس الفضوليتان، حرمة كل قطر في الارض. والجاسوس يكون غير مرئي، ولذلك يكون منيعاً الى حد بعيد. وهذا الجاسوس لا يختبئ او يندس حول قواعد الجيش او يلازم على نحو متكرر العاملين في مصنع التسليح، هذا الجاسوس يحتفظ بمسافة امينة، لا يقترب الى هدفه المعني، اكثر من 100 ميل، والجاسوس ماكنة، وقد بنت وكالة المخابرات المركزية الامريكية قمر الاستطلاع الصناعي KH-11، الذي يدار من قبل دائرة الاستطلاع القومي السرية للغاية التابعة لاستخبارات القوة الجوية.

يعتبر القمر الصناعي KH-11 من ادق اقمار التجسس الصناعي في العالم. ويبلغ حجمه حجم الشاحنة الصندوقية (العرض 10 قدم، الطول 40-50 قدماً، ويزن مايقارب 30000 باون)، ويحتوي على ثلاثة منظومات رئيسية للتجسس النائي، والتي تستطيع من بين اشياء اخرى ان تكشف التمويه النقطوي، والرؤية خلال الغيوم، والرؤية في الظلام. وفي ضوء النهار الساطع يكون القمر الصناعي KH-11 قادراً على تمييز اجسام على الارض بحجم كرة البولنك، وربما حتى بحجم بيضة، من مسافة عدة مئات من

الأميال خارج الفضاء. ان هدف القمر الصناعي ليس بالطبع كرة البولنك او البيضة، ويطوف القمر الصناعي فوق الارض ويأخذ صور اختبارات الصواريخ في موقع الاطلاق TYURATAM في الاتحاد السوفيتي سابقاً، انفتاح القطعات في افغانستان، او اثار كارثة انفجار الاعتدة في MURMANSK. والقمر الصناعي KH-11 ليس القمر الوحيد في الفضاء، فهناك اقمار الروس والصين ولكل منهما اقماره التجسسية الخاصة بهما، ولكل منهما اهدافه الخاصة.

لعب القمر الصناعي KH-11 واسلافه من الاقمار الصناعية SAMOS، Discoverer و Big Bird ادواراً خطيرة في الشؤون العالمية، ومع ذلك لم يتم الافشاء عنها رسمياً الا حديثاً. اتت الاشارة الاولى في اتفاقيات "سالت" (SALT) عام 1972 بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي (سابقاً)، حيث توجد ملاحظة خاصة بحقوق كل منهما لاستخدام وسائله الفنية الوطنية الخاصة به لكي يتحقق من اذعان الطرف الاخر للاتفاقيات الدولية.

في الاول من شهر تشرين الاول عام 1978، وفي حديث في مركز كندي للفضاء في قاعدة "كاب كانفرال" في فلوريدا، حيث اخذ الرئيس الامريكي "جيمي كارتر" من هذا الافشاء العلني خطوة اضافية حينما اعلن عن القابليات المذهلة لاقمار التجسس الصناعية لاثبات المعاهدات كجزء من جهوده الخفية الاخيرة للحصول على تصديق معاهدة "سالت 2" ولاتزال السرية التي تحيط بالتجسس الامريكي في الفضاء تخرق بشكل قليل جداً، وان وزارة الدفاع الأمريكية مستمرة في رفض التعليق على ذلك عندما

تسأل عن اعمالها التجسسية في المدار ولا تزال مراقبة القمر الصناعي واحدة من اكثر الاسرار قداسة لدى الحكومة.

وفي الوقت الذي كان فيه الرؤساء من كندي الى ريغان يستخدمون وبشكل روتيني الصور الفوتوغرافية المأخوذة من الطائرات التجسسية مثل U-2 و SR-71 واعتبارها شيئاً أساسياً (وصول الصواريخ في كوبا، بناء مهابط الطائرات في غرينادا، الخ) ولم يتم اطلاق اية صورة فوتوغرافية واحدة مأخوذة من قمر التجسس الصناعي. وفي الواقع فإن الوجود الفعلي لدائرة الاستطلاع القومي (NRO) التي تأسست في عام 1960 لمراقبة عمل اقمار التجسس الصناعية غير معروفة للعديد من اعضاء مجلس الشيوخ و اعضاء الكونكرس الى حد هذا العقد. ان العلاقة بين جماعة الاستخبارات في الولايات المتحدة واقمارهم الصناعية هي مثل العلاقة التي بين الساحر وحيله، والمتضمن رفضهم العنيد لأفشاء اسرارهم.

ان الضرورة لمثل هذا الأمن المحكم غالباً ما يناقش. والبعض يجادل بأن الأمن المحكم انما هو مثال آخر للخلود الذاتي "عبادة الاستخبارات" جملة صاغها Victor Marchetti و John Marks في وكالة المخابرات المركزية الأمريكية. العبادة التي تحمي فقط موقع القوة والتأثير لها عن طريق الحفاظ على جدار من السرية التامة حول نفسها.

ومن ناحية ثانية يقول آخرون بأن مثل هذا الأمن ضروري بسبب انه في حالة تسرب المعلومات من القمر الصناعي واكتشاف الروس القابليات الحقيقية والمسؤولية القانونية للأقمار الصناعية الأمريكية فإنهم سيجدون الطرق لمقاومتها. وقال السناتور دانييل باتريك ان كلامن كرسنوفر بويس و اندريه داونتن لي اللذين باعا وثائق خاصة بأقمار الاستخبارات الى جهاز

المخابرات السوفيتية (سابقاً) (KGB) في عامي 1976 و 1977 كانا مسؤولين عن فشل معاهدة "سالت 2" كما ان انهيار مفاوضات التسليح مع السوفيت يعتبر حادثاً ينذر بسوء، ثم انه لم يحدث شيء مروع جداً لدولتنا عند هروب هذين الرجلين.

وفي الوقت الذي قد يناقش السؤال حول الأمنية المحيطة بمسألة الاستطلاع بالأقمار الصناعية، فإن قيمة مثل هذه الاستخبارات المحصلة نادراً ما يشك فيها. ان المعلومات التي توفرها الأقمار الصناعية عن اختبارات الصواريخ، انفتاح القطعات، مواقع الرادارات، النشاط الصناعي، ومجالات أخرى لا تحصى تكون ذات قيمة لا تقدر بثمن. ومنذ ذلك الوقت في التاريخ الانساني عندما تشكلت القبائل الأولى وشنت الحروب الأولى، كان الإنسان يريد معرفة ما يشغل عدوه. واليوم فإن تلك المعرفة متوفرة وان نتيجة عمل المعدات الباهرة هي طوفانها في الفضاء بشكل صامت.

ويتناول النصف الأول من هذا الكتاب هذه التقنية. ولكي نفهم تاريخ معدات التجسس هذه وكيف تعمل يجب علينا أولاً ان نضعها في بيئتها المذكورة وهي "جماعة الاستخبارات".

جماعة الاستخبارات:

ان وكالة المخابرات المركزية مشهورة الى حد بعيد بأسم جماعة الاستخبارات. ولدت وكالة المخابرات المركزية (CIA) من بقايا دائرة الخدمات الاستراتيجية (OSS) وهي خدمة الاستخبارات الامريكية خلال الحرب العالمية الثانية وصممت وكالة المخابرات المركزية، وهي وكالة

تعمل على جمع ومعالجة وتحليل المعلومات من رجال المباحث الحكومية من كل العالم. تأسست وكالة الاستخبارات السرية هذه في قانون الامن القومي في عام 1947 وبعد سنتين تأسست وكالة المخابرات المركزية (CIA) في قانون وكالة المخابرات المركزية في عام 1949.

ومنذ البداية كان هناك جدل حول ما يجب وما لا يجب ان تفعله وكالة المخابرات المركزية. هل تقوم فقط بجمع وتحليل معلومات الاستخبارات او تشترك ايضاً بالافعال الخفية والتدميرية؟ لقد كانت وكالة المخابرات المركزية في البداية مثقلة بهيئة عاملين محنكين متمرسين من دائرة الخدمات الاستراتيجية (OSS) الذين تشكلت افكارهم حول مفهوم وكالة المخابرات عن طريق الحرب، ولاجلهم فان كل العمليات السرية والخفية كانت جزءاً من لعبة الاستخبارات.

وكان هناك شرط في عام 1947 يخص اداء وكالة المخابرات المركزية "لمهام ووظائف اخرى تتعلق بالاستخبارات مثل مجلس الامن القومي الذي يوجه من وقت لآخر". ان غموض عبارة مثل "مهام ووظائف اخرى" تفتح الباب لوكالة المخابرات المركزية للقيام بعمليات مثل محاولة اسقاط "سكارنو" في اندونيسيا في عام 1958، الانقلاب في غواتيمالا في عام 1954، غزو خليج الخنازير في عام 1961، محاولة التأثير على الانتخابات في تشيلي في عام 1970 والتدريب والتخصيص المالي الاخير للكونترا في نيكاراغوا.

هناك اربع مديريات في وكالة المخابرات المركزية، الاستخبارات، العلوم والتقنية، الادارة والخدمات، والعمليات. وتقوم مديرية الاستخبارات بجمع وتحليل المعلومات الاستخبارية طبقاً للطلبات المقدمة لها من الوكالات والمديريات الاخرى. ويعتبر المركز القومي للتفسير الصوري الفوتوغرافي

(NPIC) والذي يكون مسؤولاً عن تحليل الصور الفوتوغرافية المأخوذة من طائرات واقمار التجسس، يعتبر ملحقاً بهذه المديرية، اما مديرية العلوم والتقنية فقد تأسست من قبل مدير المخابرات المركزية (DCI)، "جون ماکون" في الستينات. ولها مسؤوليتان: تحليل مستوى تعقيد اوتطور العلم والتقنية في الاقطار الاخرى (وخاصة في مناطق بحوث الصواريخ وتجميع المعلومات الاستخبارية الفنية) واكثر صلة بالموضوع هنا، التطور الصاعد والمستمر لمنظومات جمع الاستخبارات الفنية للولايات المتحدة مثل طائرات واقمار التجسس الصناعية. وتضطلع مديرية الادارة والخدمات بمسؤولية الافراد، التدريب، المالية، والامن. وتشرف مديرية العمليات على العمليات السرية لكل شيء من التخطيط للاشاعة الى التخطيط للقنابل.

وفوق هذه المديريات في التسلسل هناك لجنة استشاري موارد الاستخبارات التي تنسق الوسائل المختلفة لجمع المعلومات الاستخبارية طبقاً للأسبقيات التي تؤثر طلبات المعلومات التي تأتي قبلها. (على سبيل المثال، طلب لصور من القمر الصناعي عن موقع لتفجير الأعنة في منطقة Murmansk، فإن الطلب سيأخذ اسبقية على طلب تحديث المعلومات عن اسطول الجواته (حزمة صيد الحيتان) السوفيتي.

ويوجد ايضاً في نفس هذا المستوى في تسلسل وكالة المخابرات المركزية ضباط الاستخبارات الوطنية، الذين يكتبون التقديرات النهائية للاستخبارات الوطنية (NIES) التي تجمع الموقف في العالم (النجاحات او الاخفاقات للكونترا في نيكاراغوا، استخدام الاسلحة الكميائية في الحرب العراقية الايرانية، حالة التوتر في الشرق الاوسط. . الخ).

وتذهب تقديرات الاستخبارات القومية الى مجلس الامن القومي، وفي بعض الحالات الى الرئيس الذي غالباً ما يستخدمها كجزء من عملية صناعة قرار سياسته الخارجية.

يعتبر منصب مدير المخابرات المركزية اعلى موقع في وكالة المخابرات المركزية. وبسبب تضمين كلمة "المركزية" فإن وكالة المخابرات المركزية كانت في فترة ماضية معدة لتنسيق كل نشاطات جماعة الاستخبارات، وكان مديرها مستشار الرئيس للاستخبارات. وكان مدير المخابرات المركزية قد وضع ايضاً بمنصب رئيس مجلس الاستخبارات للولايات المتحدة، الذي يضم في الجزء الاكبر، رؤساء منظمات الاستخبارات الاخرى. ويفترض بوكالة المخابرات المركزية ان تكون "الاولى بين شئتين متساويين" وتلك هي النظرة التي لوحظت عليها من قبل الجمهور منذ الخمسينات. ان وكالة المخابرات المركزية هي عضو واحد من جماعة كبيرة، ولكن الاعضاء الاخرين يجعلون انفسهم بعيدا عن نظر الجمهور.

وهناك ست وكالات كبيرة واربع صغيرة في جماعة الاستخبارات في الولايات المتحدة. والوكالات الاربع الاصغر هي: مكتب القسم الحكومي للبحث والاستخبارات، شعبة الامن الداخلي لمكتب التحقيق الفدرالي، شعبة الاستخبارات للجنة الطاقة الذرية، وجناح استخبارات القسم المالي - ويبلغ عدد المستخدمين في هذه الوكالات الاربع (2000) مستخدم والميزانية بحدود (10) مليون دولار، بينما يبلغ عدد المستخدمين في اصغر وكالة من الوكالات الست الكبيرة (5000) مستخدم وتتجاوز الميزانية السنوية (200) مليون دولار.

وقد تغير حجم وكالة المخابرات المركزية طبقاً لمستوى الدعم للوكالة أيا كانت الادارة في السلطة. ويعمل في الوكالة حوالي (15000) شخص وتتجاوز ميزانيتها بليون دولار لكل سنة. وبالتأكيد فإن هذا العدد الضخم من الاشخاص والكمية الكبيرة من المال لا يقاربه في الحجم الا وكالات استخبارات الجيش والبحرية، وان العامة لم يسمعون تقريباً عن هذه الامور من حولهم.

تأسست وكالة الامن القومي (NSA) في عام 1952 بأمر من الرئيس "ترومان" وفي العقدين التاليين رفض وجودها الفعلي (الى هذا اليوم، فإن توجيه ترومان بإيجاد الوكالة لازال سراً) وظهرت الى الوجود في السبعينات. وتضطلع وكالة الامن القومي (NSA) بمسؤولية مراقبة الاتصالات حول العالم ولعمل وفك الجفر. وفي عام 1978 استخدمت الوكالة بصورة مباشرة او غير مباشرة تقريباً (70000) شخص (50000 منهم فقط في قيادة وكالة الامن القومي في منطقة "فورت ميد في ماري لاند") وكانت ميزانيتها في عام 1985 تقرب من 2 بليون دولار. وتحتوي استخبارات القوة الجوية على دائرة الاستطلاع القومي (NRO) السرية للغاية التي تشغل اقمار التجسس الصناعية للدولة. ويبلغ عدد مستخدمي دائرة الاستطلاع القومي (50000) مستخدم وميزانيتها السنويه 3 بلايين دولار.

وكأجمالي، بلغ عدد المستخدمين في جماعة الاستخبارات في الولايات المتحدة اكثر من 150000 شخص وصرفت مايقارب (10) بلايين دولار لكل عام. وهناك مقارنة واحدة في عام 1982 استخدم القسم الحكومي 24000 شخص وكانت ميزانيته (2) بليون دولار ومقارنة اخرى فإن المكافئ

السوفيتي لوكالة الامن القومي (NSA) (صنع الجفر، حل الجفر، المتتصتين) لهم 300000 شخص او ما يشابه ذلك، ولا تتوفر ارقام حول الميزانية المالية.

وعلى نحو متزايد فإن دم الحياة لجماعة الاستخبارات — المعلومات حول مايشغل العدو — يتم توفيره بالوسائل الفنية. وخاصة اقمار التجسس الصناعية وطائرات التجسس. يبحث "التجسس من فوق" تاريخ وتطور اقمار وطائرات التجسس، موضحاً كيف تعمل وكيف تستخدم. وسوف نرى كيف تطير الطائرة U-2 والطائرة SR-71 وكيف يعمل القمر الصناعي KH-11 في الظلام، كيف ستعمل اقمار التجسس الصناعية القادمة. ولكننا يجب ان نبدأ من البداية— من 200 سنة مضت، عندما بدأت جهود التجسس من فوق.



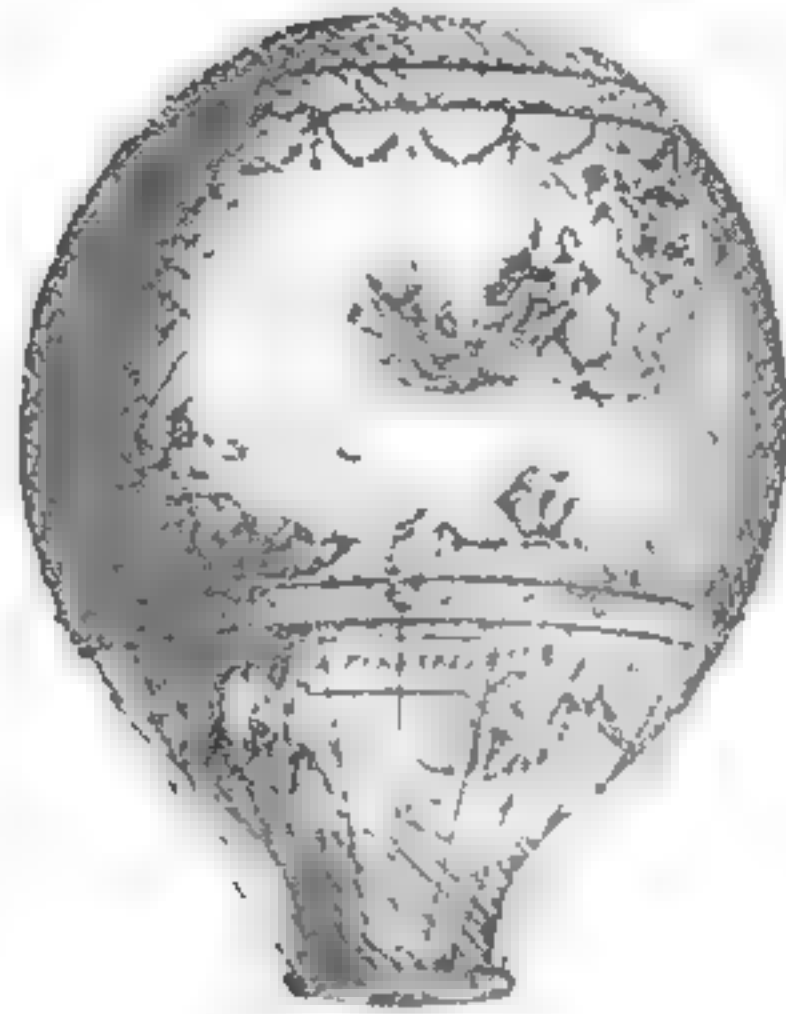
الفصل الأول

طائرات التجسس

1- الاستطلاع المبكر

هناك طرازان لجمع المعلومات الاستخبارية: تعبوي واستراتيجي والفرق الأساسي بين الاثنين هو ان الاستخبارات التعبوية معنية بالحوادث التي تجري في ساحة المعركة او أنشطة العدو التي تسبق المعركة مباشرة (اين تكون القطعات والأسلحة، كيف تبدو بغية تحريكها.. الخ)، بينما تتعامل الاستخبارات الاستراتيجية مع العوامل طويلة الأمد (القطعات، الإنتاج الصناعي، اختبار الأسلحة.. الخ) وعلى الرغم من ان مصطلح "الاستطلاع" يمكن استعماله في عملية جمع المعلومات الاستخبارية التعبوية والاستراتيجية الا انه مناسب اكثر لوصف الجانب التعبوي - اجنحة الجيش. اخذ نظرة على مايشغل العدو. ثم الرجوع بسرعة. عندما بدأ التجسس من فوق اول مرة فإنه استخدم لأغراض الاستطلاع التعبوي لأرض المعركة فحسب.

لقد كانت الوسيلة التي سبقت كلا من طائرة التجسس وقمر التجسس الصناعي هي المنطاد الهوائي الحراري وهو اختراع الأخوين الفرنسيين Montgolfier في القرن الثامن عشر. ورغم ان الاستطلاع الجوي كان يلهو به الجيش النابليوني الا ان هذا الاستطلاع الجوي لم ينل الاعتراف حقيقة الا في القرن التاسع عشر: ان واحدا من المدافعين المتحمسين عن الاستخدامات العسكرية للبالون هو "كاسبرد فيليكس تور جون" من فرنسا



شكل (1-1)

منطاد هوائي من القرن الثامن عشر

الذي كان في عام 1858 اول من التقط صورة فوتوغرافية من المنطاد. لقد كانت هذه قفزة هامة الى الامام في تاريخ التجسس الجوي. "كتب تورجون ان برج جرس القرية الذي منه يقوم ضبط هيئة الركن بالرصد كان ذا قيمة استراتيجية عظيمة للأمر". "وهناك برج جرس في كل نقطة، وشكري الى اجهزة التصوير الفوتوغرافي الخاصة بي، فأنا في موقع يمكنني من ان ارسل الى هيئة الركن معلومات استخبارية معتمدة كل خمسة عشر دقيقة على شكل علامة موجبة" (وهو ما يعادل اليوم اكثر منصات الاستطلاع تقدماً).

لقد كان اول استثمار عسكري للمنطاد خلال الحرب الاهلية الامريكية وكانت الشخصيات المهمة هي — جون بي وايز، جون لامانتون، وثاديوس أس. سي. لو — والجميع خدموا في جانب الاتحاد. وكان اول منطاد في الحرب مصنوعاً من الخام الذي بناه "وايز" مع ولده، حيث صممه بشكل خاص لاستخدامه في ساحة المعركة، مع تصفيح معدني على قاعدة السلة لصد النيران الارضية. وبالون "وايز" مثل المناطق الاخرى المستخدمة في الحرب في ذلك الوقت، يتم ربطه بحبل: يتم السماح للمنطاد بالارتفاع، ولكن يتم تقييده من الطيران الحر بواسطة حبل مربوط الى الارض. و "لاماونتن" مفعم بحيوية حب الاستطلاع حول ما يجري خلف خطوط العدو البعيدة، واتخاذ خطوة جريئة لقطع الحبل والتطواف بحرية فوق منطقة العدو. وتقنيته هذه تسمح له بالاندفاع بقدر ما يرغب، ثم يلقي ثقل الموازنة ويرتفع في الرياح السائدة التي يأمل بها التي تحمله رجوعاً وبشكل آمن. ورغم الصدفه الا ان خطته نجحت.

وكان وراء التقدم الكبير في الاستخدام العسكري للمناطق في الحرب الأهلية "تاديوس. اس.سي.لو" الذي حصل على دعم شخصي مباشر من الرئيس الأمريكي "نكولن" على جهوده. تضمنت ابتكارات "لو" ضوء الكالسيوم لأغراض التصوير الفوتغرافي ليلاً، منظومة المناطق ذات الإشارة المتألقة وجهاز تكبير الصور الفوتغرافية المتقدم جداً. ومع ذلك وبعد انتهاء الحرب الأهلية، لم تستخدم المناطق بكثرة للاستطلاع العسكري بسبب عدم إمكانية التنبؤ بالرياح، وبسبب أن المناطق نفسها بطيئة وثقيلة وتصبح أهدافاً ممتازة للعدو والسبب الآخر لإهمالها هو أنه مع بداية القرن العشرين جاءت تقنية جديدة وطرق جديدة للتجسس من الجو تركت المناطق بعيداً إلى الوراء. في عام 1904 بدأ المهندس الألماني "الفريد ماول" بإرسال الكاميرات إلى فوق في الصواريخ وبحلول عام 1912 طور منظومة استطلاع تستطيع إرسال كاميرا ذات استقرار جايروسكوبي إلى ارتفاع 2000 قدم، ثم أرجاعها إلى الأرض بواسطة مظلة. واعتقد "ماول" بأنه اخترع الوسائل النهائية للتصوير الفوتغرافي الجوي ولكنه فوجئ بسرعة بالطائرة في مراحلها الأولى والتي حتى في عام 1912 كانت قادرة على الطيران العالي وتنفيذ مهام استطلاعية أكثر شمولاً من صواريخه وعلى الرغم من أن "ماول" اختفى بعض الشيء في العزلة إلا أنه كان مستمتعاً بملاحظة كيف كان عمله في التصوير الفوتغرافي متطابقاً بشكل قريب مع علم الصواريخ والتنبؤ بتطور أقمار المراقبة الصناعية.

لقد كان أول استخدام عسكري فعلي للطائرة هو في مجال الاستطلاع ونشأت الطائرات المقاتلة فقط في الحرب العالمية الأولى، عندما تمت قيمة الرصد الجوي المتوفرة عن طريق طائرات الاستطلاع، بشكل كبير بحيث

بدأ كل طرف بتسليح طياري الاستطلاع بحيث يستطيعون الدفاع عن انفسهم والرمي على الخصوم.

كانت الصور الفوتوغرافية الجوية اول الامر تؤخذ من قبل المصور الفوتوغرافي في البداية الطيار نفسه — الذي يميل على حافة المقصورة مع كاميرا مشدودة الى صدره ويلتقط صوراً فوتوغرافية للمشاهد السفلى. بعد ذلك تم تركيب الكاميرات على سنادات مثبتة على جانب الطائرة، او فوق فتحة مقطوعة على ارضية الطائرة باستخدام وسائل امتصاص الصدمة المطاطية لامتصاص الاهتزاز الناتج من المحرك بحيث لاتصبح الصور ضبابية او غير واضحة. ويتم اخذ الصور بطريقتين عمودية (الى الاسفل بشكل مستقيم) ومائلة (الى الجانبين).

وبعد الحرب ومع اهمية الاستطلاع الجوي استمرت عمليات البحوث والتطور. والشخص الذي برز في هذه الفترة هو "جورج كودارد" وبما ان البعد البؤري (المسافة من العدسة الى نقطة البؤرة داخل الكاميرا) يعين الى أي مدى وحدّه في الصورة يمكن للكاميرا ان ترى، فإن "كودارد" طور كاميرات ضخمة ذات بعد بؤري طويل تستطيع انتاج صور فوتوغرافية ذات قدرة تفريق أرضي كبيرة (حجم التفاصيل التي يمكن التقاطها في الصورة الفوتوغرافية). وتضمنت منجزات "كودارد" الاخرى طريقة الاستطلاع الفوتوغرافي ليلاً، حيث تقوم طائرة الاستطلاع بسحب طائرة شراعية محشوة بالمتفجرات ومواد حارقة مضيئة تتفجر بقوة لاضاءة الارض التي تحتها، تطوير شريط الصور الذي يتحرك بواسطة عدسة الكاميرا بنفس سرعة حركة الارض من تحت الطائرة، وبحيث لاتصبح الصور ضبابية نتيجة الحركة الى الامام؛ وفلم الاشعة تحت الحمراء.

وكان هناك "كودارد" آخر في هذه الفترة الذي كان عمله المفتاح لتطوير التصوير الفوتوغرافي خلال التحليق — وهو الدكتور "روبرت كودارد" الرائد في علم الصواريخ من أمريكا والذي أصبح عمله الأساس في الصواريخ ذات الوقود السائل في العشرينات، جزءاً من القاعدة الأساسية لبرامج الصواريخ والفضاء للولايات المتحدة في الأربعينات والخمسينات. وفي 17 تموز عام 1929 أرسل "كودارد" أول صاروخ يعمل بالوقود السائل مجهزاً بكاميرا. وهكذا ومع "ماول" يعتبر واحداً من الرواد الحقيقيين لأقمار التجسس الصناعية.

تركزت التطورات في التصوير الفوتوغرافي الجوي في الحرب الثانية والحرب الكورية، على التقدم في طراز الأفلام المستخدمة فالأفلام الحساسة لجميع الألوان المرئية في الطيف تسجل كل الضوء في الطيف المرئي، وصممت أفلام الأشعة تحت الحمراء لالتقاط الضوء الذي هو دون الأحمر في الطيف، وهو الضوء غير المرئي لعين الإنسان. وشهدت هذه الفترة أيضاً استخداماً متزايداً للناظور المجسم (ستيريوسكوب) فباستخدام الناظور المجسم يمكن تسجيل صورتين ذات معالم متشابهة — مدينة ربما — وتكون أحدهما متراكبة فوق الأخرى قليلاً. وبالنظر إلى الصور من خلال عدسات الناظور المجسم، يمكن خدع الذهن في الاعتقاد بأن كل عين ترى اختلافاً قليلاً بزاوية المعالم للصورة ولذلك سترها فجأة بثلاثة أبعاد. وهكذا فإن التفاصيل في الصورة الفوتوغرافية — في هذه الحالة أبنية المدينة ستبدو وكأنها غادرت الصورة الفوتوغرافية.

تم اكتشاف تقنية الخدع للاستطلاع الليلي في كوريا. ويقضي الراصد المدرب خمس ساعات قبل برنامج الطيران الليلي في غرفة مظلمة، لتعويد

عينيه على المستوى الواطئ من الضوء. بعد ذلك وقبل الاقلاع بفترة قصيرة سيكون معصوب العينين ومرافقاً للطائرة. وحالما يكون في الجو، فإنه سينبطح، ويزيل عصابة العينين ويشاهد التضاريس الأرضية تحته من خلال بوابة في بطن الطائرة.

وبواسطة عينه المكيفة للظلام فإنه سيكون قادراً على تحديد القاطرات، قوافل الشاحنات، وحركة القطعات في جوف الليل. ومع اختراع تقنية الرؤية بالضوء المعزز، فإن مثل هذا الجهد الذي يستغرق وقتاً طويلاً لا يعود ضرورياً.

إن التطورين الكبيرين في الاستطلاع الجوي في الحرب العالمية الثانية والسنوات التي تلتها لم تكن في نواحي التقدم التقني ولكن في الواقع تضمنت إعادة تفكير جذري لأغراض أهداف وقابليات الاستطلاع. وكما أشير في البداية، فإن التجسس من الجو استخدم فقط في بدايته لاستطلاع أرض المعركة، أو للاستخبارات التعبوية. وفي بداية الحرب العالمية الثانية، كان الطيارون الذين يرسلون لقصف الطرق باستخدام خرائط عمرها عشرون عاماً، فقط لاكتشاف أن تلك المدينة غير موجودة بعد الآن أو أن خط السكة الحديدية قد تم تحريكه. ولقد أصبح واضحاً بأن هناك حاجة للاستخبارات التي تهتم بكافة أنشطة العدو وخططه الطويلة الأمد. يعتبر هذا التطور الكبير الأول - ولادة الاستطلاع الاستراتيجي - تبعه تطور رئيسي ثاني، القرار على مواصلة الاستطلاع الجوي بعد أن انتهت الحرب.

ومع تذكر حادثة "بيرل هاربر" قررت حكومة الولايات المتحدة بأن جهد الاستطلاع الاستراتيجي كان للوقاية ضد احتمالية هجوم مفاجئ آخر والذي مع دخول القنابل الذرية للعالم في هيروشيما في عام 1945، قد أصبح فكرة

أكثر رعباً بشكل دائم. وفجأة اندفع الاستطلاع الجوي إلى موقع ذي مسؤولية خطيرة — الحراسة ضد الحرب النووية — إنها مسيرة طويلة من حالته الأولية قبل أقل من 100 عام، عندما لم يكن أكثر من حب استطلاع ينجز بواسطة القلة من المتحمسين للمنطاد.

2- الطائرة U-2

في بداية الخمسينات شعرت الولايات المتحدة بالمسؤولية الأمنية مع موقعها في العالم. وفي عام 1949 فجر السوفييت قنبلتهم الذرية الأولى (قبل الموعد المتوقع، وشعر البعض، بأن نتائج التجسس السوفييتي أكثر من خبرتهم الفنية)، وإلى بداية عام 1954 كان السوفييت قد أجروا خمسة اختبارات، في حين فجرت الولايات المتحدة 45 تفجيراً. ولأمريكا تفوق قوي في مجال القاصفات، في عددها ومداهها، وبنت مع كندا محطات رادارية للإنذار المبكر عن بعد (DEW) عبر القطب الشمالي زيادة في الأمن. ومن باب الثقة بالنفس أنه في 12 كانون الأول من عام 1954، في حديث لمجلس العلاقات الخارجية في مدينة نيويورك، كشف وزير الخارجية الأمريكية "جون فوستر دالاس"، عن سياسة إدارة الرئيس ايزنهاور الثارية الواسعة. وقالت الولايات المتحدة بأنها ستستخدم الأسلحة النووية لمنع الحرب التقليدية واثقة من أن الدرع الأمريكي ذا التفوق النووي سوف يستمر ليكون غير قابل للخرق في المستقبل المتنبأ به. لقد كانوا مخطئين. فخلال خمسة أشهر من ملاحظات الوزير دالاس بدأت التشققات تظهر في الدرع الأمريكي.



شكل رقم (1-2)

محطة انذار مبكر عن بعد في الاسكا

لقد كانت اول اشارة بينت ان السوفييت ليسوا بعيدين جدا الى الخلف كما اعتقد كل واحد، هي تفجيرهم للقنبلة الهيدروجينية في عام 1953 بعد اقل من عام من اول تفجير مماثل اجرته الولايات المتحدة. بعد ذلك وفي عام 1954 اثناء استعراض عسكري في موسكو اجفل المراقبون الاجانب لدى مشاهدتهم

طائرة قاصفة بعيدة المدى ذات اجنحة مرتدة الى الخلف، وكان يرمز لها M-4 في الولايات المتحدة، وبمداها البعيد وسرعتها التي تقدر بـ 600 ميل/ساعة، خفضت بشكل فعال زمن الانذار المتقدم للهجوم بواسطة خط رادرات الانذار المبكر عن بعد (DEW) من اربع ساعات الى ساعتين. بالإضافة الى ذلك تبدو طائرة M-4 اقرب الى نظيرتها الامريكية الطائرة B-52. وفي ذلك الوقت كانت هناك طائرة B-52 واحدة فقط. وكان تتبؤ المحللين انه بحلول عام 1955 سيكون للسوفيت الضعف من طائرات M-4 بقدر ما للولايات المتحدة من طائرات B-52. وهذا ما كان يدعى فجوة القاصفات، الاول من بين عدة فجوات ستأتي.

وجدت الولايات المتحدة نفسها فجأة في حاجة ملحة لمعلومات عن المستوى الحقيقي لقوة القاصفات السوفيتية وعن التقدم في برنامج الصواريخ. ومن جهة اخرى وجدت جماعة الاستخبارات للولايات المتحدة انه من الصعب جدا الحصول على معلومات استخبارية معول عليها من خارج المجتمع الديكتاتوري المنظم مثل المجتمع السوفييتي، لان انتشار شبكة مكافحة الاستخبارات يجعل من المستحيل اجراء عملية الخرق عن طريق العملاء. وفي الوقت الذي كان هناك بين الحين والآخر عميل في مكان (شخص يرتد ولكنه يبقى في البلد، موفراً مصدراً مستمراً للمعلومات الاستخبارية) ولكنهم قلة تفصلهم مسافات بعيدة. ان واحداً من الحلول لهذه المعضلة رغم خطورتها الكبيرة والاكثر استفزازاً ولكن الحل الاكثر رجاء هو التجسس على روسيا من الجو.

2-1 المشاهد الاولى للعدو:

ان بعض المحاولات الاولى للتجسس على الاتحاد السوفييتي من الجو يذكر باستثمارات الطيران الحر لـ "جون لامونتين" في الحرب الاهلية. في نهاية الاربعينات وبداية الخمسينات ومع الشعور بالياس تقريبا، انكبت الولايات المتحدة على العمل بالطرق البسيطة للقرن الماضي. وتم اطلاق المناطيد الضخمة غير المأهولة، والحاملة للكاميرات الى السماء مع الامل بأن الريح السائدة ستحملها فوق الاتحاد السوفييتي الى بحر اليابان، وحيث يمكن اسقاطها بالطائرات الامريكية واستعادتها. ولكن اذا اسقط الامريكيون واحداً من المناطيد فإنه يمكن للسوفييت ان يفعلوا نفس الشيء. ولم يكن هذا برنامجاً طويل الامد للولايات المتحدة، ليس فقط كون المناطيد خطرة النشر، بل ان المعلومات الاستخبارية التي يجمعها ذات قيمة هامشية، حيث قد تكون قليلة او ليست هناك سيطرة على طيرانها ومايمكن ان تصوره كاميراتها.

ان المصدر الرئيسي للولايات المتحدة لطيران الاستخبارات العالي في هذه الفترة كانت الطائرة RB-47 وهي طائرة استطلاع متوسطة المدى طورت عن الطائرة القاصفة ذات المحرك النفاث البوينغ B-47 الناجحة - وتتجز الطائرة B-47 مهمتين مزدوجتين هي جمع المعلومات الاستخبارية بالصور الجوية والاستخبارات الالكترونية. فبالنسبة الى المعلومات الاستخبارية بالصور الجوية هناك سبع كاميرات دقيقة تصور بشكل الي ومستمر اثر الارض، اما الاستخبارات الالكترونية، فهناك عدة طوائف على متن الطائرة تعمل على تشغيل المعدات التي تلتقط الاشارة اللاسلكية والرادارية. لقد كانت معضلة الطائرة RB-47 هي انها كبيرة بحجم القاصفة

ولها سقف طيران 40000 قدم، مما يجعلها هدفاً ممتازاً للصواريخ المضادة للطائرات. والطائرة RB-47 كانت قادرة على الاندفاع بسرعة في داخل وخارج المجال الجوي الأمريكي لإطلاق الإنذار اللاسلكي والراداري ولكنها لا تملك السرعة، والارتفاع والمدى للطيران فوق أهداف مثل أراضي الاختبار للصواريخ الباليستية العابرة للقارات المخفية إلى الخلف بكثير من حدود الاتحاد السوفيتي.



شكل (1-3)

الطائرة RB-47 أثناء طيرانها

ماذا كان يفعل السوفيت هناك؟

ان اكثر ما كان يخشاه ايزنهاور هو الهجوم المباغت في عام 1954 فقد انشأ هيئة استشارية للهجوم المباغت، ترأسها "جيمس كيليان" رئيس معهد ماساشيوسيتس للتقنية (M.I.T)، لدراسة امكانية السوفييت بأعداد هجوم بدون انذار. ويرأس اللجنة الفرعية للاستخبارات التابعة للهيئة الاستشارية كل من الدكتور "ايدوين لاند" مخترع الكاميرا بولارايد ورئيس مؤسسة بولارايد، و"ادوارد بورسيل" وهو بروفيسور في جامعة "هارفاد" و "وفر" الحائز على جائزة نوبل للفيزياء في عام 1952. وفي خريف عام 1954 بعد تحديد اي نوع من الاستخبارات سيكون ضروريا لازالة عنصر المباغتة، اوصت اللجنة الفرعية بأن تبدأ الولايات المتحدة بمهام الطيران الاستطلاعي على الاتحاد السوفييتي حالما يكون ذلك ممكنا. ولكن هناك مشكلة واحدة، حيث لم تكن هناك طائرة مبنية تستطيع ان تطير في مثل هذه المهمة.

2-2 طائرة من نوع جديد تماماً:

في كاليفورنيا كانت هذه المعضلة محط اهتمام مصمم الطائرة المتفوق في شركة لوكهيد للطائرات "كليرنس كيلي جونسون" حيث صمم وانتج خلال الحرب العالمية الثانية اول طائرة نفثة امريكية هي

F-80 في مدة 141 يوماً. كما انه كان مسؤولاً أيضاً عن طائرة النقل C-130 هيركليس (لاتزال تعمل في نقل الحمولة للقوة الجوية) والمقاتلة F-104. وفي عام 1954 انصرف بأفكاره لحل معضلة بناء طائرة تستطيع الطيران بارتفاع 70000 قدم وفترة طيران اطول. وكان الارتفاع المسألة

المركزية لانه عند ارتفاع 70000 قدم ينتج المحرك النفاث (6) بالمائة فقط من الدفع الذي تملكه الطائرة عند مستوى سطح البحر.

وهذا يعني ان الطائرة لكي تحافظ على سرعتها فان على المحركات ان تعمل بشكل اقوى واشد ولهذا فانها تستهلك وقودا اكثر. من ناحية اخرى اذا كان للطائرة مدى اطول فان عليها اما ان تحمل وقودا اضافيا (والذي يزيد من وزن الطائرة مما يتطلب وجود قوة دفع اكثر لرفع هذا الوزن المضاعف) او يجب ان يكون الوقود فعالا. وهناك ايضا معضلات خاصة بالسيطرة على الطائرة عند ارتفاع 70000 قدم حيث يكون الهواء قليلا الى حد كبير وكذلك معضلات تبخر الوقود في مثل هذا الارتفاع لان الضغط الجوي المنخفض يسبب التبخر والذي يمكن ان يوقف المحرك.

ان حل "جونسون" لهذه المعضلات ولغيرها كان في تصميم طائرة من نوع جديد تماما، والتي تنتظر وتعمل مثل هجين غريب من الطائرة الشراعية والنفائة مع خفة في الوزن والرفع للطائرة الشراعية مع سرعة (500 ميل في الساعة او اكثر) للطائرة النفائة. وبحماسة تامة قدم "جونسون" هذه الثورة في التصميم الجديد الى القوة الجوية في عام 1954 وتم طي تصميم "جونسون" كتصميم مدهش جدا ويصر "جونسون" على ثقته الكاملة في تصميمه.

وفي خريف 1954 ومن خلال المستشار الفني لشعبة البحث والتطوير التابعة للقوة الجوية "تريفور كاردنير" استطاع "جونسون" ان ينجح في ان يسبق بتصميمه عضوي اللجنة الفرعية للاستخبارات السريين "لاند" و"بيرسل" لهيئة الهجوم المباغت. واخذ كل من "لاند" و "بيرسل" تصميم "جونسون" المقترح الى مدير وكالة المخابرات المركزية "اين دوليس" وعلى نحو مفاجئ

حصلت طائرة "جونسون" على الاسناد والتأييد بشكل سريع. وقام "ريجار د بيزل" المساعد الخاص لـ "دوليس" وهو المتحمس القوي للوسائل الفنية لجمع المعلومات الاستخبارية المعارضة لجمع المعلومات الاستخبارية عن طريق الانسان (HUMINT) بعمل شاق لطائرة "جونسون" المقترحة وهو نفسه الذي افتخر به "هارولد تالبوت" الذي حكم سكرتارية القوة الجوية.

اخيرا فإن هناك صوتاً واحداً مطلوباً فقط للاسناد — الرئيس — وفي اليوم الذي سبق يوم الشكر في عام 1954 ذهب كل من "لاند"، "بيرسل" و"دوليس" قبل "أيزنهاور" بمقترح لبناء طائرة تتيح للولايات المتحدة التجسس على الاتحاد السوفييتي من الجو مع امكانية الافلات من المضادات السوفيتية. لقد تعلم "أيزنهاور" قيمة الاستطلاع التصويري الجوي عند تخطيط العمليات خلال الحرب العالمية الثانية. ومثل "بيزل" فإنه لا يثق بالمعلومات الاستخبارية عن طريق الانسان ويستثار بأمكانية الاستخبارات الفنية المعتمد عليها. وقد اعطى موافقته على الطائرة، ودعا "دوليس" فوراً "بيزل" الى اجتماع في البيت الابيض لغرض الايجاز. وكما دون "بيزل" بعد ذلك، ان كل مقرر وه لبناء الطائرة كان حسناً وجيداً ولكن لم يكن لاحد اية فكرة كم ستكلف هذه الطائرة ومن اين سيأتي المال، اين سيتم بناؤها واختبارها او من سيطير بها. اما الاجابة عن هذه الاسئلة فقد اصبحت وظيفة "بيزل"

وبعد ذلك المساء ذهب "بيزل" الى البنتاغون (وزارة الدفاع الامريكية) حيث اعلم "تريفور كاردنير" بالانطلاق بالمشروع. وبدوره اتصل "كاردنير" هاتفياً بـ "كلي جونسون" في كاليفورنيا واطلعه على الاخبار. وفي غضون ايام جمع "جونسون" طاقماً من (23) مهندساً وسار بهم الى حظيرة طائرات لوكهيد الفارغة في "بوربانك" لبدء العمل على الطائرة. واعطي المشروع اسم

Aquatone والطائرة نفسها سميت U-2 واطلق المهندسون بتحبيب اسم "الملاك" على الطائرة، وكمزاح كانوا يطلقون على حضيرة الطائرات التي كانوا يكدحون فيها اسم "Skunk works"¹.

ورغم ان الاسم قديم، وبعد مضي ثلاثين عاماً لم يعد سراً ان شركة لوكهيد لاتزال تستخدم بفخر اسم "Skunk works" في ترويج موادها. واذا كانت الولايات المتحدة تتجسس على الاتحاد السوفيتي من الفضاء فقد كان هناك عمل كثير يجب عمله اكثر من مجرد بناء طائرة تطير لانجاز مهمة. بالاضافة الى ذلك، كان يجب تطوير منظومات الافلام والكاميرات بكاملها. وقال "راي كلاين" الذي كان في فترة سابقة مساعد مدير وكالة المخابرات المركزية، عن "ريجارد بيزل" المشرف على عموم المشروع U-2 (بناء الطائرة، صنع الكاميرات، ايجاد الطيارين . . . الخ) بأنه واحد من الابطال الحقيقيين في مهنة الاستخبارات. واستخدم "كلاين" كلمات مشابهة لوصف "آرثر. سي. لونداهي" بطل تفسير الصور الفوتغرافية.

2-3 صورة واحدة تساوي 1000 جاسوس:

يفتخر "آرثر لونداهي" في بعض الاحيان كونه الذي حث على الفكرة العامة للتجسس على الاتحاد السوفيتي من فوق في المقام الاول. وخلال ظهور "جونسون" قبل لجنة "لاند - بيرسل" الفرعية للاستخبارات وقبل سماعهما بطائرة "جونسون" بوقت طويل فإنه اثر فيهما حول امكانيات الاستطلاع الفوتغرافي الجوي وتفسير الصور الفوتغرافية.

¹ Skunk حيوان امريكي اسمه الضربان الأمريكي وهو حيوان ثديي منتن الرائحة.

وكان "لونداهي" مفسراً سورياً في الحرب العالمية الثانية، وبقي في ذلك الحقل وأصبح استاذاً لكل من التفسير السوري الفوتوغرافي والتصوير المساحي الضوئي والذي هو علم قياس ابعاد الاجسام على الصور الفوتوغرافية.

وكان يدرس هذه المواضيع في جامعة شيكاغو عام 1953 عندما فاتحته وكالة المخابرات المركزية الامريكية للعمل لصالحها.

وكان تواقاً الى وضع معرفته موضع التطبيق وترك مركزه التعليمي وانشأ وحدة صغيرة لتفسير الصور الفوتوغرافية لوكالة المخابرات المركزية في واشنطن.

والسبب الثاني لقبوله الوظيفة لانه كان يريد رؤية ان يجلب التفسير السوري الفوتوغرافي الانتباه الذي يستحقه لدى جماعة الاستخبارات.

وقال "ري كلاين" مرة لقد سميت "أرثر" البائع المتفوق للتفسير الفوتوغرافي" وهذا ماكان، حيث اصبح "لونداهي" مشهوراً لانه غالباً ما اعطى معلومات دقيقة عن الصين مثلاً. ان صورة تساوي 10000 كلمة او كما اضاف هو 1000 جاسوس. ولغرض التقدم في مهنته عمل "لونداهي" على مقربة من الذين طوروا افلاماً، عدسات وكاميرات جديّة في الولايات المتحدة واحضر مجموعة اشخاص موهوبين للدفاع نحو معاضل التصوير الفوتوغرافي في الارتفاعات العالية. هذه المزاملة كانت مهمة عندما جاء الوقت للعمل في مشروع الطائرة U-2.

وعلى نحو ملائم فإن دكتور "لاند" مخترع "البولارايد" كان في ذلك الحين حاضراً ليقدم المساعدة في تطوير الكاميرا. وقد صنعت من قبل في مؤسسة هايكون في كاليفورنيا. تزن الكاميرا B الكبيرة كما تعرف 450 باوناً

وبنيت بشكل مخصوص لتثبيتها في جسم الطائرة U-2. وتستخدم فلماً شريطياً يعتمد على مادة mylar وله سمك رقيق وبذلك يمكن حمل عدة الاف من الاقدام من الفلم المستخدم في المهمة المطلوبة.

وربما تكون السمة الاكثر ثورية في الكاميرا هي عدستها المصممة من قبل الدكتور "جيمس بيكر" العالم الفلكي في جامعة هارفارد. ان القياس الاساسي للعدسة هو قدرتها التحليلية - عدد الخطوط البيضاء مقابل خلفية سوداء والتي تستطيع تمييز كل ملمتر (تستطيع العين البشرية الاعتيادية ادراك او تمييز عشرة خطوط لكل ملمتر) واحسن العدسات التي وجدت في الحرب العالمية الثانية كان لها قدرة على تحليل (50) الى (60) خطاً لكل ملمتر. ولل فلم الفوتوغرافي المستخدم قدرة تحليل 100 خط لكل ملمتر تقريبا. ان عملية جمع عدسة ذات قدرة تفريق عالية وفلم فوتوغرافي تعني ان الكاميرا B تستطيع التقاط كرة تنس من مسافة (8) اميال في الجو، وكذلك الطائرة U-2 على الارتفاع العملياتي (13) ميلاً المقترح، تستطيع التقاط جسم بحجم صفحة جريدة.

من ذلك الارتفاع تستطيع الطائرة U-2 تصوير شريط ساحلي بعرض (750) ميلاً (عرض مدينة تكساس) للاستطلاع العام، او شريط بعرض (150) ميلاً عندما تكون قدرة التفريق العالية مطلوبة.

وبسبب فلم "Mylar" الرقيق يمكن تصوير 12000 قدم في كل طلعة طيران - يمكن تصوير كل الولايات المتحدة في 12 طلعة طيران. في كانون اول عام 1954 اعطي "آرثر لونداهي" مسؤولية معالجة وتفسير كميات هائلة من الأفلام التي تجلبها الطائرة U-2.

وأنشأ ورشة فوق كراج التصليح الآلي في شعبة قديمة في جنوب شرق واشنطن.

وبينما كان "لونداهي" ورجاله جاهزين للذهاب قبل ان تأتي الطائرة، فإن "الملاك" لم تلبث ان أتت. وقضى "جونسون" حياته الى جانب شهرته كرجل يستطيع عمل أية مهمة بسرعة وبشكل حسن وهيا الطائرة U-2 للاختبار في آب 1955 بعد ثمانية أشهر فقط من أعطائه أمر المباشرة بالمشروع.

2-4 الطائرة

الى الذين شاهدوا الطائرة اول مرة، لقد كانت بالتأكيد ماكنة ذات هيئة غريبة. وبسبب ان باع الجناح يبلغ طوله (80) قدماً، فإن الطائرة تبدو وكأنها عبارة عن جناح، كما انها تبدو رقيقة، ضعيفة وبمحرك واحد في المؤخرة ليست أمينة ومتمينة جداً. وكانت هناك شائعات تدور بأن كل طائرة يمكن استخدامها لمرة واحدة فقط. ولكن ظهورها يناقض قابلياتها.

ان الهجين الملفت للنظر للطائرة النفائة/ الشراعية لايشابه أية طائرة اخرى شاهدها احد من قبل، وعلى نحو دقيق بسبب انها صممت لعمل اشياء لم تفعلها طائرة اخرى من قبل. ان اهتمام "جونسون" الرئيسي كان حول الوزن، وخاصة على الأجنحة، ومع السبائك الخفيفة الوزن التي تم تطويرها، وكان قادراً على بناء اجنحة لها حمل ثلاثة باونات فقط لكل قدم مربع — وهذا الوزن هو ثلث وزن الأجنحة الاعتيادية وبالنسبة لأعتبارات الوزن، فإن كل شيء غير ضروري مطلقاً تم حذفه. وفي النماذج الأولية لم يكن هناك كرسي قذف، وهكذا اذا كانت الطائرة على وشك التحطم، فعلى الطيار ان يهبط من الطائرة بمظلة كما لو انه كان في طائرة ذات سطحين في الحرب

العالمية الأولى. أيضاً ولتجنب الوزن، لا توجد في الطائرة منظومة هيدروليكية للغطاء الشفاف لمقصورة الطيار، لذلك يتم رفعها باليد، أما القسم الخلفي فتم تثبيته بثلاثة مسامير ملولبة. هذه الطائرات كانت خفيفة جداً وسهلة جداً في تفكيكها بدرجة يمكن تفكيكها ووضعها في مؤخرة الشاحنة، وسوقها الى أي مكان يحتاج اليها.



شكل (1-4)

نموذج مطور من طائرة U-2 على المدرج

صممت مقصورة الطيار مثل اغلب الطائرات المقاتلة للقوة الجوية مع صمام خانق، جناح اضافي متحرك، وموقف سرعة على اليسار، لاسلكي وجهاز ملاحي على اليمين. وبسبب موقع مقصورة الطيار، كان من المستحيل للطيار رؤية الأرض التي يطير فوقها، لذلك كان هناك منظار

الأفق (بيروسكوب) مثبتاً على ارضية الطائرة لأستخدامه في الملاحة، حساب الانحراف، والمراقبة الدفاعية. اما اجهزة السيطرة فكلها غير هيدروليكية — بكرة — وتعمل بالكيبل، ومنظومة السيطرة على النفخ الهوائي التي تعدل أليا الجنيحات¹ ومصاريع السطح الباطني لحرف الريح وجعل الطائرة الخفيفة مستقرة.

وبعد باع الجناح للطائرة، فإن ابرز سمة في الطائرة U-2 هي عجالات الهبوط التي تشبه الدراجة، والعجلات مرتبة بشكل رتل مفرد تحت جسم الطائرة، وليس بشكل متواز كما في اغلب الطائرات الأخرى. وعندما تكون الطائرة واقفة على الطريق المسفلت، لاتكون لها استقرارية جانبية على الإطلاق، وتميل على جناح واحد الا اذا تم تقوية كلا الجناحين بعجلات اسناد تلتصق اساساً مع العجلات في النهاية. ان الأقلاع والهبوط يكونان صعبين خصوصاً مع مثل هذه العجلات.

في الأقلاع تعمل عجالات الأسناد في الحفاظ على الطائرة من الميلان لأي من جهتي الطريق عندما تبدأ بالحركة على المدرج. ويجلس اثنان من رجال الطائفة الأرضية، واحد لكل جناح، عند رأس الجناحين خلال الأقلاع. وعندما تكتسب الطائرة السرعة تدريجياً وتكون في حالة الأسقرار، يقوم رجال الطائفة بسحب مسامير الأمان لتحرير عجالات الأسناد ثم القفز قبل ان ترتفع الطائرة من المدرج. وعندما تهبط الطائرة وتخفض سرعتها، يكون من المؤكد ميلانها على احد الجناحين، لذلك ينزلق كل واحد منهما عند رأس الجناح لغرض الحماية. هذه هي الطائرة التي جهازها "جونسن" في آب 1955 وان كل ما كانت تحتاجه الطائرة هو شخص يطير بها.

¹ جزء متحرك من الطائرة يصطنع لحفظ التوازن الجنبى.

2-5 الطيارون

يعتبر شريط "ووتر تاون" اقليماً مهجوراً في جنوب نيفادا، وهي منطقة مستوية، جافة وغير مسكونة تمتد ميلاً بعد ميل. وهي مكان ممتاز لأختبار طائرة يفترض ان لايعرف بها احد.

كان "فرانسيس كاري بورز" وهو من بين المجموعة الأولى من ثمانية طيارين، كانوا طيارين مدنيين رسمياً تم استخدامهم من قبل مؤسسة لوكهيد للطائرات. وكان "بيلز" والآخرين صارمين جداً حول هذا بحيث ان الطيارين الذين جاءوا من الجيش كان عليهم ان يتخلوا عن مناصبهم خلال فترة البرنامج. وأصر "ايزنهاور" على الحالة المدنية، حيث شعر بأن مشروع الطائرة U-2 يجب ان يكون عملية جمع معلومات استخبارية اكثر من مجرد مهمة عسكرية. وتم تعزيز الطيارين بواسطة وكالة المخابرات المركزية استناداً الى ساعات طيرانهم الممتازة، ثباتهم، شعورهم العالي بالوطنية والأخلاص للوطن، ومستوى امني عالٍ. وتلعب الوطنية بالتأكيد دوراً في قبول الطيارين للعرض الذي قدمته وكالة المخابرات المركزية ولكن ايضاً هناك الرواتب المرتفعة وهي 30000 دولار سنوياً وهي ماعادل اليوم 100000 دولار.

والوقوف في وهج الشمس في نيفادا والبدء بطائرة غريبة تبدو كما لو انها ستكون سهلة التحطم، وواجهت المجموعة الأولى من الطيارين معضلة توجد في كل عملية تصميم طائرة جديدة تماماً وهي: لأحد يعرف حقيقة كيف يطير بها وعندما جلس اول الطيارين الثمانية في مقصورة الطائرة U-2

لم يتعلم "بورز" والآخرين كيف يطرون بالطائرة U-2 بقدر ما اكتشفوا طريقة طيرانها.

2- 6 طيران U-2

تبدأ عملية الأعداد لطيران الطائرة U-2 بعدة ساعات قبل ذهاب الطيار الى المقصورة وبسبب ان فترة الطيران تصل الى 12 ساعة، ولأنه لا توجد تسهيلات خاصة بالمرافق الصحية على متن الطائرة، كان الطيار يعطي وجبة ستيك وبيضاً ذا بروتين عالٍ وفضلات قليلة. وبسبب الارتفاع العالي الذي كانت تطيره الطائرة U-2 كان على الطيارين ارتداء بدلات ممثلة بالضغط عليهم وتنفس أوكسجين نقي في كل الأوقات وتنفس الأوكسجين ليس سهلاً كما يبدو. يتطلب التنفس الاعتيادي جهداً بسيطاً لغرض الشهيق (تمدد عضلات جدار الصدر وحركة الحجاب الحاجز لتنشق الهواء). نحن فقط ندع عضلاتنا ان تكون مرتخية، والهواء يدفع الى الخارج. وعند التنفس تحت ضغط معين باستخدام كمادة الأوكسجين، فإن العملية تنعكس. وبواسطة النفث خارج الحجيرات فإن الأوكسجين يندفع بقوة في طريقه الى الرئتين. وهكذا لا يتطلب جهداً لعملية الشهيق ولكن الزفير يتطلب تقلصاً فعالاً لعضلات جدار الصدر لينفث الأوكسجين. وهذه ليست حيلة بسيطة للسيطرة خاصة عندما يهتم الشخص بطيران الطائرة ايضاً. وفي بداية برنامج الطائرة U-2 تم استبعاد نصف المتدربين لأنهم لم يستطيعوا السيطرة على تنفس الأوكسجين تحت الضغط. ولكي يعود نفسه على عمليتي تنفس الأوكسجين والتنفس العكسي، فعلى الطيار ان يعطى ساعة او ساعتين في التنفس بالكمادة قبل

الطيران. وهذا أيضاً سيؤدي الى ازالة كل النتروجين من تيار الدم. وبذلك لايعاني الطيار من الأنثناءات خلال تسلقه المفاجئ.

وبدلات الضغط والتي تستغرق ثلاثين دقيقة لأرتدائها. ليست سارة في ملابسها وتسد الخوذة بأحكام مع حلقة عنق فلينية مما تسبب فركاً أو احتكاكاً عندما يستدير الطيارون برؤوسهم وحينما ينظرون الى ما حولهم من المقصورة، مما يؤدي الى تدمي رقابهم وهناك اشياء اخرى ايضاً غير مريحة للطيارين والشيء الرئيسي من بينها هو ازالة الماء. ويجب ازالة كل رطوبة قليلة من الطائرات لكي لا تتجمد في الأرتفاعات العالية. وكتب "بورز" في عملية الطيران انه في نهاية بعض عمليات الطيران الطويلة، كان يشعر بظماً شديد اكثر مما كان يفقده عن الامكانية البشرية. ويجهز الطيارون في الوقت الحالي الذي يطيرون على النوع الجديد من طائرات U-2 وهي طائرات TR-1 بزجاجات منضغطة من عصير الفواكه.

وبسبب تأثير الوهن لتنفس الاوكسجين، يتم ابقاء الطيارين بدون حركة وارخاؤهم كلما أمكن ذلك الى ان يكونوا جاهزين فعلياً للاقلاع. واثناء جلوس الطيار في المقصوره بانتظار فحص جميع المنظومات، تبدأ الحرارة بالارتفاع في بدلة الطيران. ولا يبدأ بالراحة الا بعد ان يطير الى ارتفاعات عالية وباردة. وحالما يكون كل شيء جاهزاً، يدرج الطيار بالطائرة على المدرج ويبدأ بالدحرجة مع وجود شخص من الطاقم على كل قمة جناح من الطائرة. وعند وصوله الى السرعة المقررة يسحب رجال الطاقم مسامير عجلات الاسناد والقفز من على الجناحين. وعندما يكتسب المحرك تدريجياً دفعا كاملاً، تقلع الطائرة U-2 بتعجيل سريع مشابه للاطلاق المنجنيقي من حاملة طائرات.

وهناك العديد من المخاطر. وظهر اول حادث مميت مبكراً في برنامج U-2 عندما فشلت عملية انفصال عجلات الاسناد وبدأ الطيار بالحووم فوق المطار وهز اجنحة الطائرة ليتخلص من عجلات الاسناد وفقد السيطرة على الطائرة فتحطمت.

وحالما تكون الطائرة في الجو، يكون للطيارين بعض الاشياء الممتعة لاكتشافها حول الطائرة. واحدة من هذه الاشياء، الطول، الاجنحة النحيفة العريضة المثيرة للانتباه. وكانت الطائرة ايضاً عرضة لتوقف محركاتها عن العمل، عند ذاك ينزلق الطيار الى ارتفاع ادنى لغرض البدء من جديد.



شكل (1-5)

طائرة U-2 مطورة اثناء طيرانها

ولكن هذا يعطي واحدة من اعظم المحاسن للطائرة U-2 وهي قابليتها على الانزلاق. وعلى خلاف اغلب طائرات ذلك العصر فإنها لاتهبط عمودياً مثل الحجر في لحظة فقدانها للدفع. وفي الواقع عند استخدام الطائرة U-2 لمهام التجسس، فإنه لا يتم استخدام المحرك طوال الوقت وذلك للحفاظ على الوقود.

وكانت الطائرة تطير بواسطة الطيار الالي اغلب الوقت ولكن باستخدام السيطرة اليدوية وجد بأنها تتاور على نحو ملفت للنظر وتكون استدارة الطائرة عموماً بطيئة لجعل الطائرة والكاميرات مستقرة ولكن يمكن جعل الاستدارات حادة جداً اذا دعت الحاجة الى ذلك.

وللطيار شأنان ملحان — الاستقرار والسرعـة. تقع خزانات الوقود في الاجنحة، لذلك يكون الطيار دائماً مطلعاً على مستوى الوقود في كل خزان للحفاظ على الاستقرار. وفيما يتعلق بالسرعـة وعند الارتفاعات التي تطير عندها الطائرة U-2 هناك مسافة ضيقة جداً بين التوقف نتيجة الكبح (فقدان مفاجئ في قوة الرفع بسبب الهبوط في السرعة) والمقاومة (فقدان السيطرة عندما تكون الطائرة سريعة جداً ولا تلبث ان تتفاعل ايرو ديناميكياً مع الهواء ولكنها تقاوم ضد هذا الهواء فحسب) بمقدار قليل من العقد بين الحين والآخر. وفي بعض الاستدارات في الواقع فإن الجناح الخارجي، عندما يتحرك اسرع بقليل من الجناح الداخلي، يشترك في المقاومة في حين يبدأ الجناح الداخلي الذي يتحرك ببطء بالتوقف.

بعد اكتشاف كيفية اقلاع وطيران U-2 اصبح للطيارين مشهد ممتع في انزالها.

وكانت اول معضلة هي كيفية انزال الطائرة على المدرج. وبسبب باع الجناح الذي يبلغ 80 قدماً، فإن الطائرة U-2 تخلق تأثيراً ارضياً كبيراً جداً (نشوء ضغط هواء بين الجناح والارض مما يخلق قوة رفع اضافية) بين الطائرة نفسها والمدرج عند هبوطها. لذلك عندما يكون الطيارون بمسافة قدم واحد عن الطريق المسفلتة فإنهم يوقفون المحرك عمداً لتهبط الطائرة الاثني عشر انجاً الاخيرة. وبينما يفعلون هذا فإنهم يتأكدون ايضاً من جعل الاجنحة مستقرة ومستوية كلما امكن ذلك لانهم يهبطون بعجلتين فقط. واعتاد الطيارون ان يراهن احدهم الاخر ليشاهدوا من يستطيع ان يهبط بالطائرة بشكل مستقر بحيث يستطيع رجال الطاقم وضع عجلات الاسناد في مكان تحت الاجنحة قبل ان تميل الطائرة على احد جناحيها.

2-7 الاجواء المفتوحة

في مؤتمر قمة جنيف الذي عقد في تموز عام 1955، قبل اسابيع قليلة من بدء اختبار الطائرة U-2 وضع الرئيس ايزنهاور مقترحه الاجواء المفتوحة لمنع الحرب النووية. واقترح تبادل الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي لمخططات مرافقهم العسكرية وان يسمح احدهما للاخر بفحص او معاينة أسلحة الطرف الاخر من الجو.

البعض شعر بان الاجواء المفتوحة كانت خطوة رائعة نحو السلام في حين توقع آخرون انها سياسة امريكية للحصول على احسن المعلومات عن التهديد. اما خروشوف فقد رفض مقترح الاجواء المفتوحة حالاً، مسمى اياه لاشيئ اكثر من خطوة تجسسية صريحة ومهما كانت حقيقة دوافع اقتراح ايزنهاور حول الاجواء المفتوحة فإن الولايات المتحدة وفي غضون سنة

كانت قادرة على المباشرة بالعمل على المراقبة الجوية للاتحاد السوفيتي من جانب واحد وبحصانة.

ومع الاقتناع بالاختبارات التي أجريت على الطائرة U-2 في اب 1955 طلب ريجارد بيزل 22 طائرة أخرى كل واحدة منها مصنوعة يدوياً وكلفت 350000 دولار كأجمالي في ذلك الوقت. وعندما توسع البرنامج وتزايدت المشاهدات العامة للطائرة توجب اختراع المخابئ لها. وطبقاً لتعليق صحفي في عام 1956 اطلق من اللجنة الاستشارية الوطنية للطيران (NACA) تعاقدت هذه اللجنة مع شركة لوكهيد لبناء الطائرات لتعمل في الاجواء العليا.

بالطبع صممت الطائرة U-2 للتفتيش فوق الاتحاد السوفيتي وليس للعمل في الاجواء العليا. في عام 1956 تم ارسال ثمانية طيارين بضمنهم "بورز" الى قاعدة INCiRiK الجوية في تركيا والتي استخدمت كمحطة لاعادة التزود بالوقود للطائرات العسكرية الاخرى، لذلك فإن النشاط المزدحم للقاعدة وفر تغطية جيدة لعمليات الطائرة U-2.

لقد كان مشروع U-2 من السرية بمكان بحيث ان الاشخاص الذين في قاعدة INCiRiK لم يعرفوا ماذا كان يجري. وشكل "بورز" والطيارون الآخرون المفزة 10-10 بأمره العقيد ستانلي بيرلي وهناك مفارز أخرى من طائرة U-2 في اليابان والمانيا الغربية.

كان أول طيران للتجسس يطوف على حدود الاتحاد السوفيتي، قد اتاح للكاميرات تصوير المنشآت الحدودية و"الصناديق السوداء" على سطح الطائرة للنقاط الاشارات الرادارية واللاسلكية. وفي بضعة طلعات طيران رصد الطيارون اختبارات لصواريخ سوفيتية حيث فشل العديد منها في

الاختبارات الامريكية الاولى. وعلى اية حال فإن هذه المهام الحدودية يمكن اجراؤها بأية طائرة تقريباً. ان الطائرة U-2 صممت لشيء خاص جداً.

وفي اوائل شهر حزيران عام 1956 ذهب كل من "آلين دوليس" و "بيزل" الى "ايزنهاور" ليخبراه باستعدادهما لاستثمار قابليات الطائرة U-2 بالكامل لبدء طلعات الطيران فوق الاتحاد السوفيتي. وبعث ايزنهاور بكلمة كجواب في اليوم التالي هي: لهم فترة عشرة ايام للتجسس على روسيا.

في الايام الاربعة من الفترة، كانت الغيوم تغطي الكثير من الاتحاد السوفيتي. في اليوم الخامس 4 تموز 1956 اصبحت السماء صافية واقلعت الطائرة U-2 في اول طلعة لها فوق الاتحاد السوفيتي.

وفي ذلك اليوم قام كل من "دوليس" و "بيزل" بعملية فحص للتأكد فيما اذا كانت الطائرة U-2 قد اقلعت بالفعل "نعم" اجاب بيزل انها في الجو الان. وعندما اخبر دوليس بأن الطائرة قامت بطلعتها فوق موسكو وليننغراد، اطلق لهاته وقال: يا الهي هل تعتقد ان ذلك حكمة، ومن اول مرة ؟ اجاب بيزل انها ستكون اسهل لأول مرة منها في اي وقت آخر.

ولسوء الحظ بالنسبة للولايات المتحدة فإن المعلومات الاستخبارية الحقيقية الاولى المخبأة لطلعة الطيران الاولى هي اكتشاف ان تقنية الرادار السوفيتية كانت اكثر تقدماً بكثير مما هو متوقع. وكان الاعتقاد ان السوفيت غير قادرين حتى على النقاط وجود الطائرة U-2. ولكن الحالة لم تكن هكذا، فأنهم استطاعوا تتبع الطائرة كما انهم كانوا ناشطين رغم انهم لم يصرحوا بذلك علناً، لاحتمال خوفهم من الارتباك عندما كشفوا انهم لا يستطيعون عمل شيء لايقاف الطائرة. من ناحية اخرى وللاستجابة الى العنف القادم من خلال

القنوات الدبلوماسية السوفيتية اوقف ايزنهاور طلعات الطيران للطائرة U-2 لمدة شهر منذ ذلك الوقت للمصادقة عليها في كل مرة على حدة.

8-2 طلعات الطيران

بدأت طلعات الطيران كأشكال حلقية وحلقت الطائرات فوق الاتحاد السوفيتي ثم رجعت الى الخلف بعد ذلك. واخيراً قامت الطائرة U-2 بأخذ لقطات مستقيمة ملائمة عبر القطر — من باكستان الى النرويج وبذلك تتم تغطية اكثر مايمكن من الاقليم في كل طلعة. هذه الطلعات وحتى مع طياري الاستطلاع المتمرسين كانت مختلفة عن اية طلعات اخرى قاموا بها سابقاً. وقال احد الطيارين: لم تكن هذه الطلعات تشبه بعض مهام الاستطلاع التي نفذت في الحرب العالمية الثانية او في كوريا حيث كان الطيار يقرر بأنه كان من الخطورة محاولة التقاط الصور فوق الهدف المحدد لذلك يعتذر عن التنفيذ لان الظروف الجوية رديئة جداً ويقل راجعاً الى الوطن. وحالما تبدأ التحليق فوق الاتحاد السوفيتي بالطائرة U-2 لا يكون لديك مكان تذهب اليه ولكن فقط هدفك.

ولم يكن يتوقع ان تكون طلعات الطيران هذه خطرة. لقد صممت الطائرة U-2 للطيران على ارتفاع 70000 قدم لان التقديرات تشير الى ان صواريخ ارض — جو السوفيتية (SAM) لا تستطيع ان تصل اعلى من 60000 قدم وأصلاً كان يعتقد ان للطائرة U-2 عمراً عملياتياً امدته سنتان الى ان طور السوفييت طريقة لاسقاطها. وكما حدث فإن الطائرة U-2 كانت قادرة على الطيران فوق الاتحاد السوفيتي لمدة اربع سنوات اطول بكثير مما قدر لها في البداية.

تحتوي كل مجموعة لكروسي القذف (اضيفت أخيراً إلى الطراز الجديد لسلامة الطيار) على رمت النجاة القابل للطي، ملابس، طعام، ماء، بوصلة، مشاعل، عيدان ثقاب، مواد كيميائية للبدء بأشعال الخشب الرطب، وعدة مساعدة أولية مع مورفين، ضمادات واقراص تطهير الماء. وتتضمن العدة الباقية أيضاً بوسراً لعلم امريكي كبير من الحرير ليوجه رسالة في 14 لغة: انا امريكي ولا اتكلم لغتكم. احتاج طعاماً، ملجأ، مساعدة. سوف لن اؤذيكم. لا احمل حقداً تجاه شعبكم. اذا ساعدتموني ستكافؤون على ذلك. وبالنسبة للمكافأة كان الطيار يحمل 7500 روبل، 24 فرنك نابليوني ذهبي ومجموعة صغيرة من الخواتم والساعات اليدوية وتقدر كلها بحوالي 1000 دولار. كما تحتوي مجموعة الكروسي سكيناً ومسدساً عيار 0,22 مع كاتم للصوت. وعن موضوع عمليات الطيران كتب "بورز" ان واحدة من المظاهر المخيبة في برنامج الطائرة U-2 كانت في عدم اعطاء الطيارين ابداً دلالة واضحة حول ماذا عليهم ان يفعلوه.

وبعد حرب كوريا، الحرب التي لم ينجح فيها أي اسير امريكي بالهرب والتي اتهم فيها قلة من الاسرى الامريكيين بتعاونهم مع العدو كان هناك جدل كثير حول كيفية تعامل الاسير مع نفسه. لقد شدد الجيش على اعطاء الاسم، الرتبة ورقم التسلسل فقط. ولكن القوة الجوية كانت اكثر تساهلاً بكثير — اعمل أي شيء تريد عمله لكي تبقى حياً.

يعتقد بعض الطيارين انهم يتوقعون ان يقتلوا انفسهم، بينما قال واحد من وكالة المخابرات المركزية بأنهم اذا ما اسروا فأنهم قد يقولون كل شيء يعرفونه لانه اذا ما اسقطهم السوفييت فأنهم من المحتمل ان يعرفوا كل ما يريدون ان يعرفوه بأي حال من الاحوال.

وعلى كل حال فإن الطيارين كانوا في الحقيقة غير محجوبين عن تلك الأمور كثيراً. وفي اليوم الذي يسبق طيرانه، يتم اطلاق الطيار على خارطة ملونه مجففة. يمثل الخط الازرق مسار الطيران العام وتدل النقاط الحمر على الاهداف الرئيسية، علاوة على وجود معدات التجسس لتشغيلها في اوقات محددة. وتمثل خطوط "براون" مسارات الطيران لمناوبة القواعد الامريكية اذا ماتوقف الطيار فجأة عن اتجاهه لسبب ما. ولايخبر الطيارون ابدا عن الغاية من مهامهم بالضبط ونادراً مايشاهدون أي فلم يلتقطونه. انهم فقط يخمنون اهمية كل مهمة. فهم يعرفون على سبيل المثال بأنه اذا طار مفسرو الصور الجوية لفحص الفلم بدلاً من انتظاره لارساله الى واشنطن آنذاك تبدو اهمية الموضوع بشكل واضح.

هناك قطعتان من معدة تتعاون مع كل مهمة طيران تكون في مركز مقدمة الطائرة التي قد يتم اسقاطها القطعة الاولى عبارة عن وحدة تفجير تزن (2,5) باون موضوعة في الطائرة قرب معدات الاستطلاع في جسم الطائرة. وعندما يكون الطيار على وشك التحطم فإنه يفترض بالطيار تشغيل وحدة الاتلاف التي لها زمن تأخير 70 ثانية ثم القفز بشكل كامل من الطائرة. وتحمل الوحدة متفجرات كافية لتحطيم الكاميرات وادوات التجسس الاخرى وليس الطائرة بكاملها.

والقطعة الاخرى من المعدة كانت عبارة عن دولار فضي تعويذة للحظ الجيد ومخفياً فيه مسمار بطول انج مطلي بمادة الكورار¹ وهي عبارة عن

¹ مادة تستخرج من بعض النباتات الاستوائية يستعملها هنود امريكا الجنوبية لتسميم السهام وتستخدم طبيا لاحداث الاسترخاء العضلي.

دواء يقتل عن طريق استرخاء كل العضلات حتى القلب وعضلات الرئة. ومع اشاعات التعذيب وغسل الدماغ التي عاناها الاسرى في الحرب الكورية فإن المسمار المطلي بمادة الكورار تم تجهيزه ليس كسلاح ولكن كطريقة للهروب النهائي. ولكن هذا كان عبارة عن خيار وليس امرا ولم يعط الطيارون ابدا تعليمات لقتل انفسهم وفي الواقع وقبل تطوير مسمار الكورار كانت الطريقة المتوفرة للانتحار هي كبسولات السيانييد والتي اعطيت للطيارين كخيار لحملها معهم اثناء تنفيذ المهمة او عدم حملها. ان كلا من وحدة الاتلاف ومسمار الانتحار تظهران بشكل بارز في الطيران الاخير للطائرة U-2 فوق الاتحاد السوفيتي.

2-9 طلعة الطيران الاخيرة

حافظ "ايزنهاور" على سيطرته المحكمة على طلعات طيران طائرة U-2 فبعد وضع خطة الطيران من قبل مجموعة صغيرة من القوة الجوية ودائرة الاستخبارات يأخذ "بيلز" خارطة مسار الطيران الى "ايزنهاور" لغرض الموافقة على الخطة وبين الحين والآخر يحرض "ايزنهاور" على القيام بطلعات طيران، كما حدث خلال ازمة السويس عام 1956 عندما امر بالقيام بطلعة طيران فوق الشرق الاوسط.

وقريبا من الستينات بدأ عدد تكرار طلعات الطيران بالتناقص. وكان هذا جزئيا بسبب الاعمال المتراكمة في تفسير الصور الفوتوغرافية التي تعاضمت بسبب الكميات الهائلة جدا من الافلام التي تجلبها معها في كل طلعة طيران. واعتقد "ايزنهاور" انه من الافضل حل الاعمال المتراكمة قبل العمل مع طلعات طيران اضافية وقبل التعرض الى غضب سوفيتي غير ضروري.

والسبب الآخر في تقليص عدد طلعات الطيران كان الخوف بسبب التحسينات في الدفاعات الجوية السوفيتية.

وبحلول عام 1958 بدأ مخططو طلعات الطيران بتحديد مسار طائرات U-2 بعيداً عن مواقع الجيل الجديد من صواريخ أرض - جو السوفيتية وهي صواريخ SA-2. وطبقاً لتقديرات وكالة المخابرات المركزية الأمريكية، فإن هذه الصواريخ الجديدة قد تصل إلى ارتفاع 60000 قدم، وحيث أن الطائرة U-2 تصل إلى ارتفاع 68000 قدم، فإن توجيه ضربة مباشرة عملية غير محتملة، ومع بداية الستينات وعلى الرغم من أن البرنامج قد امتد بعيداً إلى ما وراء عمره الأصلي المتوقع كان هناك شعور بالألحاح حول الطلبات المستعجلة لجمع العديد من طلعات الطيران للطائرة U-2 كلما أمكن ذلك قبل أن يستطيع السوفيت بشكل تام تعطيل واحدة من هذه الطائرات.

في منتصف نيسان عام 1960 ذهب "بيزل" إلى "آيزنهاور" يطلب القيام بطلعة طيران للطائرة U-2. وكان وزير الخارجية "هيرتر" حاضراً عندما قدم "بيزل" إلى "آيزنهاور" خارطة يبين فيها مسار الطيران وكان "هيرتر" قلقاً بشأن طلعة الطيران هذه. ويأخذ مؤتمر قمة باريس المخطط له في ميس بنظر الاعتبار، فإنه شعر بأنه ليس الوقت الجيد لأسقاط الطائرة U-2 وأجاب "آيزنهاور" بأنه ليس هناك وقت سيكون وقتاً جيداً للطائرة U-2 لتسقط وإثبات الطلعة. وقد أعطي "بيزل" فترة اسبوعين لإدارة الطلعة خلالها، ولكن في كل يوم من هذين الأسبوعين كانت الغيوم تغطي الاتحاد السوفيتي وتلقى تمديداً لمدة اسبوع واحد ولكنه أعلن عن إرسال الطائرة U-2 بأية حال بعد 2 ميس حيث أنها ستكون قريبة جداً من مؤتمر باريس.

تم اختيار الطيار "فرانسيس كاري بورز" للطلعة وقام بالطيران الى "بيشاور" في "باكستان" كمقدمة للطيران حيث من المخطط اخذه من "بيشلور" التي تبعد 3800 ميل على يمين الاتحاد السوفيتي، الى "بودو" في شمال النرويج. ومثل "بزل" انتظر "بورز" نصف المسافة حول العالم في واشنطن لكي يصبح الجو صافياً. وفي النهاية اصبح الجو صافياً وتم تنظيم طلعة الطيران في صباح يوم 1 مايس - ويوم واحد مايس من اكبر العطل الرسمية في السنة السوفيتية.

في الساعة الخامسة وعشرين دقيقة من صباح يوم 1 مايس تسلق "بورز" الى مقصورة الطائرة U-2 على مدرج "بيشاور" وهي المهمة الثامنة والعشرون له. وكان معتاداً على صعوبة تنفس الأوكسجين وعلى الضغط الذي يسببه ارتداء بدلة الضغط، ولكن كان هناك شيء اضافي غير مريح في ذلك اليوم وهو تأخر عملية الأقلاب. ويبقى في بدلته لعشرين دقيقة اضافية ثم يبدأ بالطيران والنتيجة انه ينتفخ بالماء داخل البدلة من الحرارة. واقلع في الساعة السادسة وعشرين دقيقة، وشعر بالراحة فقط عندما ارتفع الى الأعلى الى ارتفاعات ابرد. وفي بداية الطيران وجد ان الطيار الآلي لايعمل بشكل ملائم. وهذا يعني انه عليه ان يطير اغلب الوقت بشكل يدوي، ليست مهمة كبيرة ولكنها تعني انه سيكون مشغولاً بعض الوقت اكثر من المعتاد.

وبعد حوالي ساعة من الأقلاب عبر "بورز" حدود الاتحاد السوفيتي حيث تقوم المدافع الرادارية الحدودية بدورها بأنذار الوحدات المضادة للطائرات على طول مسار الطائرة U-2 بأن هناك طائرة انتهكت المجال الجوي السوفيتي.

ان واحداً من الذين انذروا كان الرائد فورونوف قائد وحدة الطائرات المضادة خارج منطقة سفيردلوفسك. لقد وضع طواقم مدافعه وصواريخه ارض — جو بالأنذار.

وبالقرب من منطقة سفيردلوفسك كان "بورز" مسروراً اذ كان قريباً الى منتصف الطريق حيث كان طيرانه هادئاً الى هذا الحد. وفي منتصف الأستدارة بدرجة 90 على مسافة 30 ميلاً من سفيردلوفسك نقط "بورز" مطاراً لم يكن موجوداً على خريطته.

وعلى الرغم من ان واجب الطيار الرئيسي كان فتح وغلق معدات الاستطلاع ولكنه ايضاً كان مطلوباً منه مراقبة أي شيء يبدو مهماً. وسجل "بوزو" موقع المطار وتأكد من صلاحية عمل الكاميرات ومعدات التجسس الأخرى كما هو مطلوب، ثم فحص بعد ذلك مزاوول آلات الطيران.

وفجأة وبدون انذار ضربت الطائرة. وقال استطيع ان اتذكر المشاعر وسماع وتحسس الانفجار ونظرت حالاً من لوحة القيادة واينما نظرت كانت بلون برتقالي. وقلت يا الهي لقد تلقيتها الآن. وبدأت الطائرة بالسقوط، مقدمتها الى الأعلى، وبشكل سريع جداً. ولم يكن لدى "بورز" أي اسناد، وكل ما كان يراه سماء زرقاء دوامة. ولم يستطع استخدام كرسي القذف بسبب الوضع الذي وجد نفسه فيه بعد الانفجار، وان تفجير كرسي القذف سيقطع رجليه. ماذا يستطيع ان يعمل؟

وأدرك ان عليه ان يهبط بالمظلة يدوياً. وكان الوقت عاملاً جوهرياً وفي اثناء ذلك كان قد سقط 30000 قدم. وعرف ان عليه ان يهيء وحدة التدمير ولكنه لم يكن يعرف كم ستحتاج من الوقت للقفز بالمظلة ولم يكن يريد ان

يكون في الطائرة عند انفجار الشحنة. وقرر ان يحرر الغطاء وقفز المقعد بشكل حر وبعد ذلك يشغل مفاتيح التهيئة والتدمير.

وفي اللحظة التي حرر فيها الغطاء انطلق بسرعة بعيداً عن النظر. ولا يزال على "بورز" ان يهيء وحدة التدمير. ووصل الى تحرير حزام المقعد. وفي اللحظة التي استطاع فيها فتحه بحركة سريعة بسبب طريقة سقوط الطائرة، تم قذفه من المقصورة. ولكنه لم يقذف بشكل حر بسبب تقييده بخراطوم الأوكسجين مما اعطاه فرصة اخيره لتهيئة وحدة التدمير.

وكان وضع "بورز" حالياً على مقدمة الطائرة U-2 الساقطة من السماء على الاتحاد السوفيتي. وقد حاول الوصول الى المؤخرة الى مفاتيح التدمير التي تقع خلف مدى اصابعه. وكانت كل ثانية تمر تجلبه مسافة 300 قدم الى الأرض. بعد ذلك لم يبق لديه وقت سوى انقاذ نفسه.

واندفع بقوة تجاه خراطوم الأوكسجين مرة ومرة اخرى الى ان انتزعته في النهاية، وافلت وطار الى الأعلى وبعيداً عن الطائرة الساقطة عمودياً وهبط "بورز" عدة الاف من الأقدام قبل ان يتذكر سحب حبل فتح المظلة ولكن قبل ان يصل اليه، اطلق المسيطر البارومتري الآلي للمظلة نفسها. فتح الغطاء وانتفخ فوقه في الهواء.

وعندما كان يهبط الى الأسفل كان يراقب تحطم الطائرة U-2 على مسافة بعيدة بعض الشيء. بعد ذلك جاء قراره الأكبر. أخرج "بورز" الدولار الفضي مع بقاء الأبرة المطلية بمادة الكورار في الداخل. ماذا كان يفترض به ان يعمل؟ كان لا يزال يخفي بعض الأمل الضعيف بأنه ذاهب للخروج من كل هذا بأية طريقة، لذلك رمى قطعة النقود بعيداً.

وفي غضون لحظات من هبوطه على التراب السوفيتي، تمت احاطة "بورز" بمجموعة من الفلاحين يتكلمون لغة لا يفهمها، وينظرون اليه بفضول وذهول اثناء مساعدتهم له بجمع المظلة. وبعد دقائق النقي رجالاً ممثلين عن هؤلاء الذين اندروا من قبل وحدة فورونوف المضادة للطائرات خارج منطقة SVERDLOVSK الذين اسقطوا الطائرة وبغضون ساعات كان "بورز" في زنزانة في سجن LUBYANKA.

ويعرف السوفيت بأن لهم يداً قوية، وانهم يلعبون اوراقهم بحكمة. ففي البداية لم يعلنوا الى العالم بان الطيار على قيد الحياة، فقط مجرد اسقاط طائرة فوق اراضيهم. وكرد فعل، اعتقدت الولايات المتحدة ان "بورز" قد مات وان الطائرة تحطمت، ومنكرة انها كانت طائرة تجسس، وقالت انها كانت طائرة اختبار الجو تابعة الى اللجنة الاستشارية الوطنية للطيران والتي انحرفت خطا فوق المجال الجوي السوفيتي واسقطت بدون اذار. بعد ذلك لعب "خروشوف" ورقته الراحلة: الطيار كان حياً. ومع "بورز" وحطام الطائرة المستعادة، ومعدات التجسس التالفة والقابلة للتمييز، برهن السوفيت بما لا يقبل الشك على ان الطائرة U-2 كانت تتجسس. وليس فقط انهم اسقطوا الطائرة U-2، ولكن امسكوا الولايات المتحدة وهم يكذبون، نصر كبير في الحرب الدعائية العالمية بين القوتين العظميين.

كان التوتر عالياً في مؤتمر قمة باريس. وتوقع الكثيرون بان المؤتمر سيلغى بسبب حادث الطائرة U-2، ولكن السوفييت قرروا استخدام مؤتمر القمة كقاعدة لخطابات اضافية ضد الولايات المتحدة. وتحدث "خروشوف" طويلاً حول الانتهاكات وانهى حديثه قائلاً "لقد كانوا يمرون فوقنا". وعلق الرئيس الفرنسي المضيف "ديغول" بهدوء بانهم ايضاً كانوا يمرون فوق

سمائه بواسطة الاقمار الصناعية السوفيتية. وقال "خروشوف" بأنها اقمار صناعية بريئة.

بعد ذلك بقليل غادر "خروشوف" وحاشيته قاعة المؤتمر. وبعد نتيجة هذه الحادثة وعد "ايزنهاور" بأن لا تعود الولايات المتحدة الى الطيران فوق الاتحاد السوفيتي ابدأ، باستثناء الهجمات المفاجئة المختصرة فوق الحدود. وفي واشنطن كان هناك ندم قليل على الطائرة U-2، اضافة الى الغضب ومن بين العديد من الناس الغاضبين، كان العديد منهم غاضبين من "بورز". لقد كانوا مندهشين اذ لم يستطيع الطيران بالطائرة على ارتفاعات واطئة جداً، لقد كانوا مغتاضين لانه لم يفجر وحدة التدمير، بعضهم كان قلقاً من انه قتل نفسه. واكد "بورز" بعد ذلك بانه لم يطر واطئاً جداً ولكنه ضرب بضربة قريبة والتي كانت بالتأكيد ضمن قابلية الصواريخ ارض - جو. (يعتقد البعض انه تم اطلاق صاروخين ارض - جو، احدهما انطلق من طائرة الميك السوفيتية في محاولة لمقاطعة "بورز" بينما انفجر الثاني قريباً جداً من الطائرة U-2 لغرض شلها).

وكمساندة الى "بورز" ناقش البعض المسألة من ان وحدة التدمير كلها كانت عديمة الفائدة على اية حال، لانه من المستحيل تقريباً تدمير بكرة فلم ملفوفة باحكام ويستطيع السوفيت ايجاد كل ما يحتاجون لمعرفة من الفلم لوحده. ورغم ان هذا يعني ان انتحار "بورز" سيكون غير ذي جدوى، فلم يكن كل واحد قد خف ألمه وبكى ابن "ايزنهاور" وقال: ان وكالة المخابرات المركزية وعدتنا ان الروس لم يتمكنوا من القبض على طيار U-2 حياً. ثم بعد ذلك يعطون المظلة.

وهناك بعض الشك عبر السنوات بأنه لم يكن هناك تأخير قدره 70 ثانية في وحدة التدمير، والمصممة لتفجر في اللحظة التي يشغل فيها الطيار المفاتيح، وتأخذ الطيار بعيداً مع معدات التجسس. وهناك نظريات أخرى تقول بأن "بورز" يعرف هذا، وأنه لماذا لم يهيئ الجهاز.

وقد انكر "بورز" هذا، وقال بأن وحدة التدمير كانت آخر قطعة من معدات تركيب قبل أية مهمة، وعندما يفحص الطيار التركيب، يكون قادراً على القول إذا كانت متماسكة بأية طريقة. وكان "بورز" يفكر رغم أن 'ايزنهاور' قال أن التعليمات صدرت إلى الطيارين بقتل أنفسهم. وقد تم إنكار هذا من قبل الحكومة. وما هو أكثر احتمالاً هو أن دهشة "ايزنهاور" حول بقاء 'بورز' على قيد الحياة كانت نتيجة لحقيقة هي أنه أيزنهاور وبيلز ووكالة المخابرات المركزية وكل شخص آخر مشترك في مشروع U-2 لا يفكرون بأن تكون للطيار فرصة واحدة في المليون للبقاء على قيد الحياة بضربة صاروخ أرض - جو والتحطم من ارتفاع 70000 قدم.

لقد كانت ضربة ذهبية للسوفييت بالطبع. ففي روسيا تم عرض حطام الطائرة U-2 على العامة، وتمت محاكمة "بورز" على شاشات التلفزيون. وحكم عليه بتهمة التجسس لمدة عشر سنوات سجن. وتم إطلاق سراحه بعد فترة قصيرة كجزء من مهنة التجسس الأمريكية السوفيتية حيث أعطى الاتحاد السوفيتي "بورز" كعملية تبادل لإطلاق سراح العميل السوفيتي العقيد "رودولف آبل" الذي تم مسكه في نيويورك عام 1957.

وشعر الكثير أن أسوأ نتيجة لتحطم الطائرة U-2 لم تكن كبيرة بقدر المأزق السياسي كفقدان مصدر استخبارات لا يقدر بثمن. في عام 1957 قال مدير المخابرات المركزية الأمريكية "ريجاد هيلمز" أن الطائرة U-2

انجزت 90% من المعلومات الاستخبارية المطلوبة لتقدم تخميناً أمريكياً عن قوة السوفييت. ومن بين أشياء أخرى اكتشفت الطائرة U-2 انه ليس هناك في الحقيقة "فجوة القاصفات". (ان القاصفات التي شاهدها المراقبون طارت باعداد كبيرة في احتفالات يوم مايس، كانت في الحقيقة سرباً صغيراً فقط يدور ويطير مرة أخرى مما اعطى صورة خادعة عن العدو اللانهاي من الطائرات)، بالإضافة الى انكشاف الحمل الاصلي للمعلومات المتعلقة بالصاروخ، متضمنة اكتشاف موقع الاطلاق السري للسوفييت في Tyuratam في وسط آسيا.

وعلق "الين دولاس" مرة ان النتائج الاستخباري للطائرة U-2 كان ملائماً عن طرق تحصيل الوثائق الفنية مباشرة من المختبرات والدوائر السوفيتية . وهي توضح القمة العالية في طرق كثيرة في التجميع العلمي للمعلومات الاستخبارية. وعندما نسال وزير الخارجية "هيرتز" وهو الرجل الذي كان مرتاباً حول الطيران الاخير للطائرة U-2 عن الدروس التي تعلمتها الولايات المتحدة من قضية الطائرة U-2 اجاب: لن نحتمل حوادث.

وهناك مخاوف كبيرة مفهومة هي انه بفقدان الطائرة U-2 فان الولايات المتحدة ستغوص مرة أخرى في الظلام مع الاخذ بنظر الاعتبار مايجري خلف الحدود السوفيتية. هذه الظلمة انتهت فقط الى حد أب 1960، ومن ناحية أخرى وعندما انطلقت كبسولة فلم عن القمر الصناعي 14 Discoverer وتمت استعادة الكبسولة في جزر "هاواي" فيكون قد تم تأشير عصر جديد في تاريخ التجسس من فوق.

وحتى مع وصول قمر التجسس الصناعي سيتم التخلي عن الطائرة U-2 بأية حال. ويستغرق القمر الاصطناعي عدة اسابيع لتهيئته، بينما يمكن تهيئة الطائرة في ساعات. وفي الوقت الحاضر فإن الطائرة U-2 ونجاحاتها استخدمت لمراقبة نشاطات السوفييت وكوبا في وسط امريكا والكاريبى. ومؤخراً كان لهذه الطائرات دور في تخطيط الولايات المتحدة لغزو "غرينادا" في عام 1983. وربما تكون المهمة الجديرة بالملاحظة للطائرة U-2 بعد مرض "بورز" في عام 1960 كانت اكتشاف قواعد الصواريخ السوفيتية متوسطة المدى في "كوبا" في نهاية عام 1962.

2-10 أزمة الصواريخ الكوبية

في صيف عام 1962 اصبحت لجنة الاستخبارات للولايات المتحدة لأول مرة قلقة حول ارسال الاتحاد السوفيتي كمية غير اعتيادية من المعدات العسكرية الى كوبا. وللولايات المتحدة شبكة عالمية من مراقبي السفن الذين يراقبون احوال السفن و "نقاط الخنق" (مثل قنوات البسفور والسويس وبنما) للشحن بالسفن حول العالم. فهم يلتقطون الصور للسفن واقفاص الشحن المحملة في هذه السفن، وتنتهي هذه الصور في المركز الوطني لتفسير الصور الفوتوغرافية (NPIC) في واشنطن. وقد طور "آرت لوندغال" مع مفسري الصور الذين معه في هذا المركز علماً جديداً هو علم اقفاص الشحن والذي يستخدم لتعيين محتويات القفص بدقة استثنائية.

ومن الملاحظات في عروض يوم مايس السوفيتي يعرف مفسرو الصور الفوتوغرافية حجم المعدات العسكرية السوفيتية والى حد ما حجم قفص

الشحن الذي سيحتاجونه لشحن كل مادة ثم تتم دراسة الصور الفوتوغرافية للأقفاص على السفن. ان كل ما يطلبه مفسرو الصور الفوتوغرافية ان يعرفوا البعد في التصوير — ومن ذلك يستطيعون حساب حجم القفص وتخمين محتوياته.

وهناك دلالات اخرى تبين ان شيئاً ما ناقص، جاءت من رجال المباحث السرية العاملين على احواض السفن الكوبية الذين يراقبون اقفاص الشحن بعد انزالها ولكن مثل هذه الاستخبارات البشرية لم تكن دائماً موضع ثقة. واستلمت وكالة المخابرات المركزية بشكل روتيني الكثير من الاستخبارات البشرية من اللاجئين الكوبيين والتي كان الكثير من هذه المعلومات اما خاطئاً او انها معلومات خادعة من قبل رجال مباحث الاستخبارات المضادة التابعين لـ "كاسترو". لقد كانت الاستخبارات المحكمة مطلوبة عن الأجهزة الروسية التي تذهب الى هافانا. لذلك ارسلت الطائرة U-2 فوق كوبا في 29 آب. وظهرت الصور التي جاءت بها الطائرة U-2 النجمة المألوفة وهي على شكل "نجمة داود" لمدافع صواريخ ارض — جو السوفيتية هنا وهناك على الجزيرة. وكانت ثمانية من المواقع تحت الأنشاء. لماذا كانت بهذا العدد؟ أي شيء مهم كان هناك لغرض حمايته؟ انه سؤال محير، ويبدو ان الجواب المنطقي الوحيد هو ان صواريخ ارض — جو كانت هناك لحماية الصواريخ النووية.

وعبر الرئيس "كندي" عن قلقه الخطير الى "خروشوف" عبر القنوات الدبلوماسية. وفي 4 أيلول اكد "خروشوف" لـ "كندي" أنه لا توجد صواريخ في كوبا وسوف لايسبب له متاعب خلال عام انتخابات الكونكرس. وحيث ان البلدين تحركا باتجاه الانفراج في العلاقات لسنوات فإن "كندي" من بين

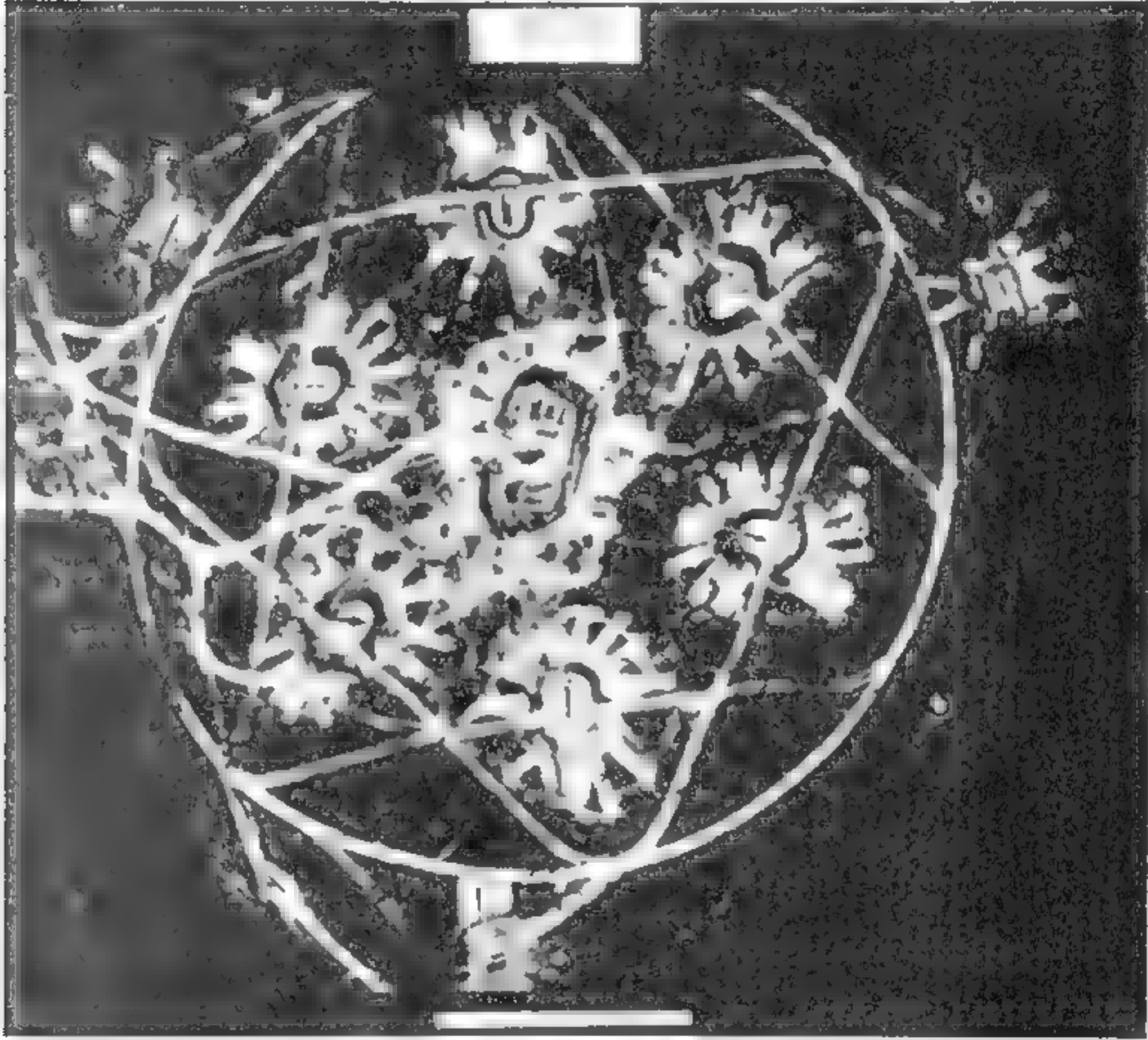
آخرين مال الى تصديق السوفيت أول الأمر. ولم يكن الرئيس الجديد لوكالة المخابرات المركزية "جون ماكون" ميالاً جداً لذلك.

لقد شعر بأن السوفيت قد يضعون الصواريخ في كوبا دون الضرورة الى استخدامها للحرب ولكن استخدامها كصفقة بعد ذلك. والبعض يناقش: لماذا يضع السوفيت الصواريخ في كوبا وليس في اقطار الكتلة السوفيتية الأخرى؟ وأجاب "ماكون" لأن السوفيت لا يتقنون بأحد. ان الصواريخ الباليستية المتوسطة المدى المعطاة الى كوبا قادرة فقط على الوصول الى الولايات المتحدة او الأهداف الأخرى في نصف الكرة الغربي، بينما مثل هذه الصواريخ في بولندا او المانيا الشرقية يمكن استخدامها لضرب موسكو.

استمرت الطائرة U-2 بالتحليق فوق كوبا ولكن استخدموها فقط في مهام الاندفاع السريع الى الداخل والخروج بسرعة كلما امكن ذلك. ولم يتم الحصول على معلومات جديدة من هذه الطلعات، وفي 19 ايلول صرحت هيئة الاستخبارات الأمريكية بأنه من غير المحتمل قيام السوفيت بوضع صواريخ في الأراضي الكوبية. وطلب "ماكون" تسجيل رأيه المعارض.

كان بعد ذلك ان بدأت الإدارة بأستلام تقارير جديدة من كوبا. حيث رصد الوكلاء الأمريكيون سفناً سوفيتية كبيرة بأبواب مفتوحة في الميناء. وهي من النوع الذي يستخدم لنقل الأخشاب المنشورة ولكنها كانت تبدو غاطسة بشكل اعمق في الماء مما لو كانت تحمل الأخشاب. ربما انها كانت تحمل اشياء أخرى. بعد ذلك في 21 ايلول ارسل احد الوكلاء تقريراً حيث شاهد صاروخاً بعيد المدى مغطى على شاحنة. وجاء برهان آخر عن التهديد من العقيد "جون رايت" من وكالة استخبارات الدفاع وهو خبير بمنشآت الصواريخ السوفيتية. وعندما التقطت الصور من قبل الطائرة U-2 ووضعت

على مكتبه لاحظ ان الشكل شبه المنحرف لصواريخ ارض – جو في موقع "سان كريتوبل" في كوبا كان شبيهاً جداً بطريقة الترتيب المتبعة حول مواقع صواريخ ارض – جو في الاتحاد السوفيتي.



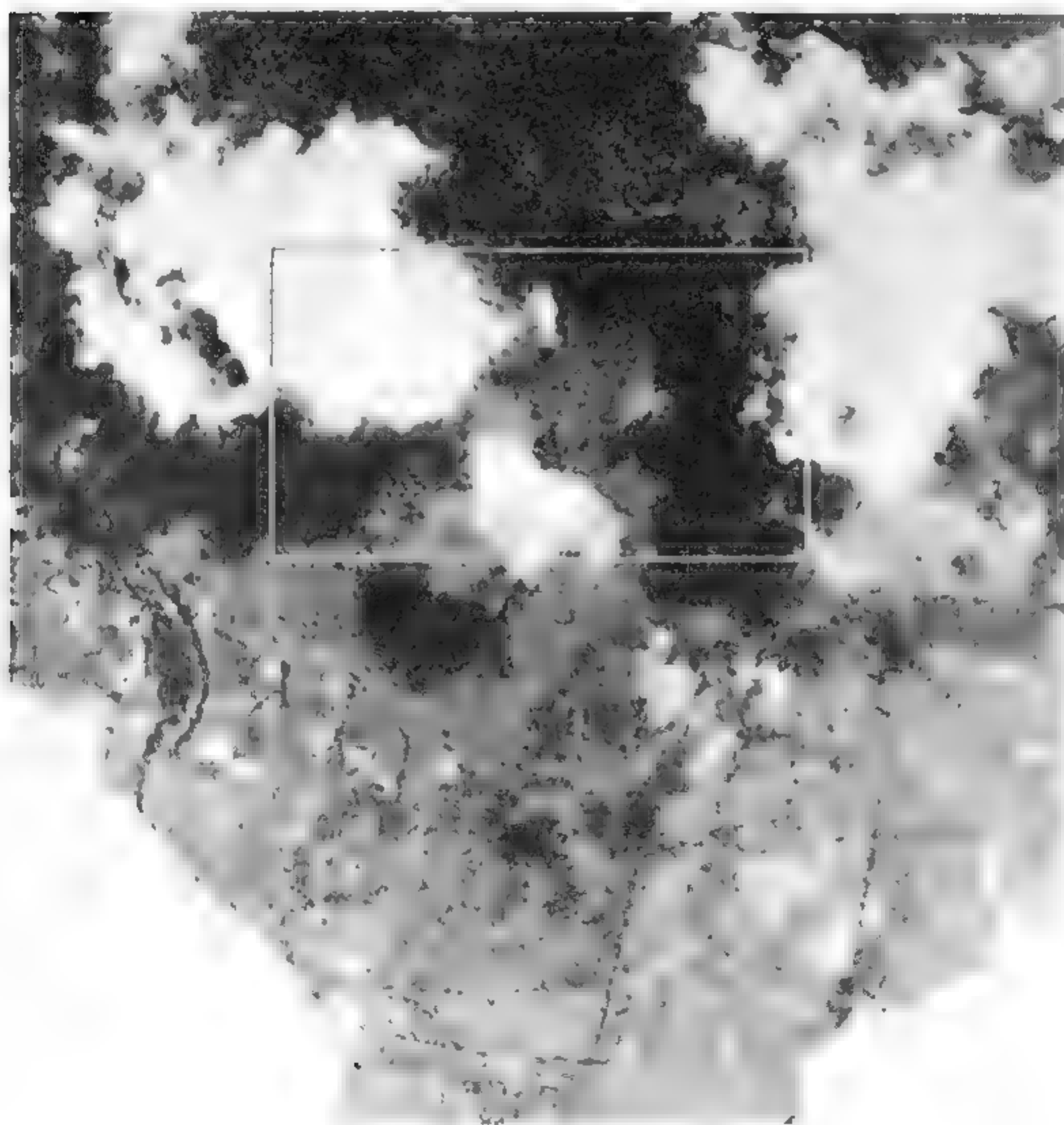
شكل (1-6)

صورة لمواقع صواريخ ارض – جو في كوبا

مأخوذة بواسطة الطائرة U-2 في 10 تشرين الثاني 1962

وكانت الاستخبارات تعوزها الخبرة المحكمة، وفي 4 تشرين الأول تقرر بأنه مدامت صواريخ ارض – جو تستطيع الوصول الى الطائرة U-2 فان طيرانها سيكون خطراً. لذلك فان القوة الجوية فضلا عن وكالة

المخابرات المركزية توليا امر طلعات الطيران فأذا ماتم امساك طيار وكالة المخابرات المركزية فسوف يرمى كونه جاسوساً، بينما يعامل طيار القوة الجوية على أنه اسير. بالإضافة الى ذلك وحيث ان طلعات طيران الطائرة U-2 من المحتمل ان تثير نزاعات مسلحة فإن البرنامج يجب ان يكون ذا مسؤولية عسكرية.



شكل (1-7)

صورة من ارتفاع عال لموقع "سان كرسستوهل"

مأخوذة من الطائرة U-2 في 29 آب 1962 ويلاحظ عدم وجود نشاط

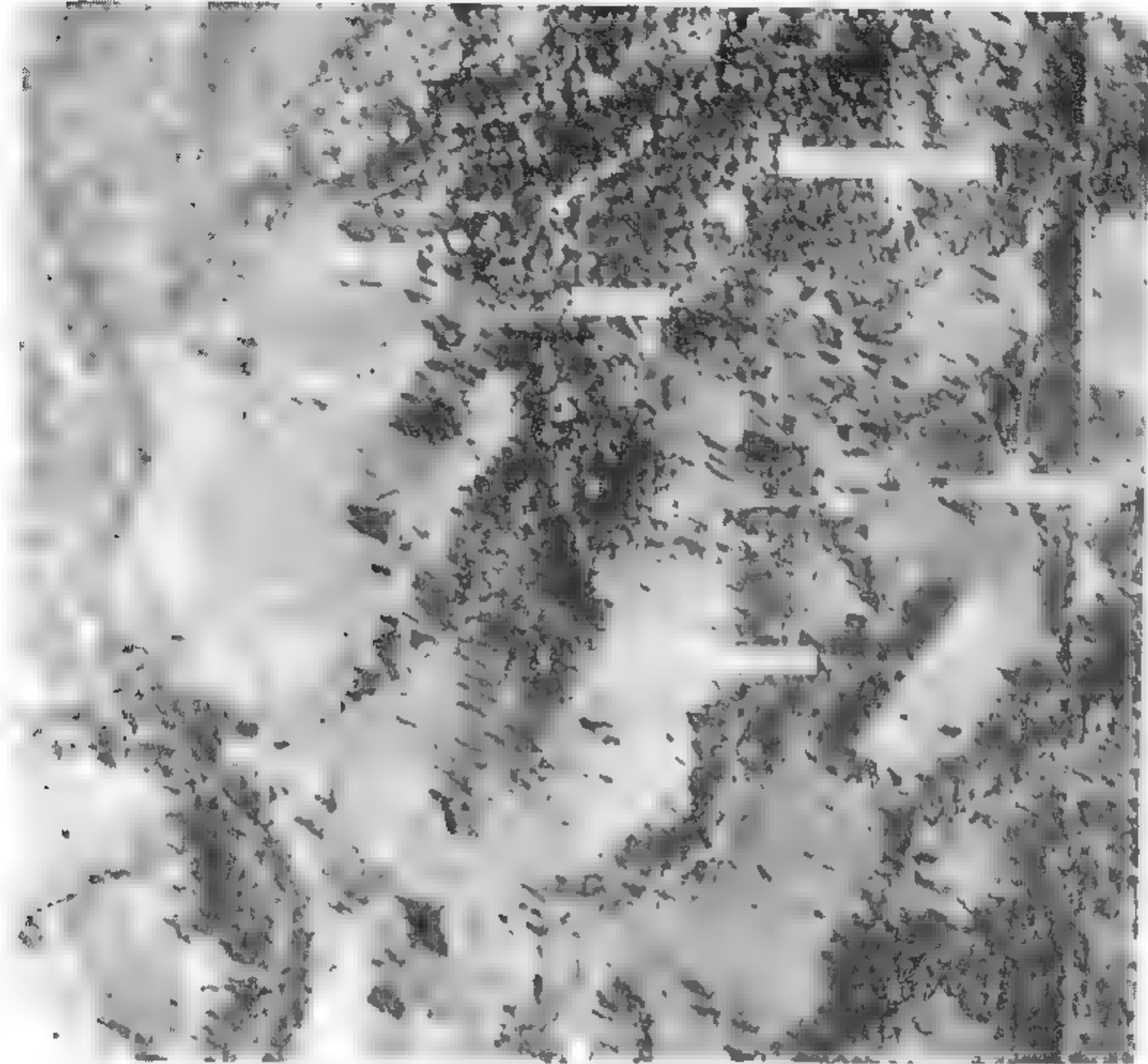
وضاعت عدة ايام بسبب الغيوم التي غطت سماء كوبا. وكانت اول طائرة لهذه المهمة طار بها الكابتن "ريجارد هيزر" في 14 تشرين اول والنقط 928 صورة فوق كوبا وكان محظوظاً لتجنبه هجوم صواريخ ارض - جو. وتم دفع الفلم الى جماعة "أرت لونداهل" في واشنطن وفي مساء يوم 15 تشرين اول فأن واحداً من مفسري الصور الجوية الذي فحص الصور اتصل بـ "لونداهل" في البيت وطلب منه المجئ وقال له: نريدك ان تأتي وتتنظر الى شيء ما.

وعندما ظهر "لونداهل". اخذ نظارته المجسمة ليقوم بالفحص على المنضدة المضاءة. وقام بثني الصور الفوتوغرافية وعدل نظاراته واندھش لما رآه، اشجار نخيل مجسمة وغابة مقشوفة بواسطة اثار المعدات الثقيلة، ناقلات صواريخ فارغة، الواح انحراف، رافعات، خيم طويلة مستطيلة للصواريخ وشاحنات نقل الاسلحة النووية السوفيتية.

رفع "لونداهل" بصره نحو مفسري الصور في الغرفة وقال "حسناً انا اعرف بماذا تفكرون وانكم على حق. هذا موقع صواريخ بالستيقية متوسطة المدى. لا اريد لاحد ان يترك هذه الغرفة. اتصلوا بزوجاتكم اقطعوا احواض سياراتكم. اعملوا ذلك من غير قصد. ولكن ابقوا في هذه الغرفة". ولم يستطع لونداهل الاتصال بـ ماكون" ولكنه اتصل بنائب مدير وكالة المخابرات المركزية "كلاين" واعلمه بأنهم اكتشفوا موقعين لصواريخ متوسطة المدى مع صواريخ SS-4 جاهزة للانفتاح. وتستطيع هذه الصواريخ التي يبلغ مداها 1020 ميلاً الوصول الى العاصمة واشنطن.

اتصل "كلاين" بمساعد الرئيس "ماك جورج بوندي" في البيت. لم يكن الخط مشغولاً لذلك تكلم كلاين بمصطلحات واضحة ومجفرة، هل تعلم عن

الجزيرة التي تحدثنا عنها في اليوم الآخر؟ حسناً لقد حصلوا على أكثر من واحدة كبيرة.



شكل (1-8)

صورة من الطائرة U-2 لنفس موقع "سان كريستوئل"
في 14 أكتوبر 1962 بعد أقل من شهرين، ويلاحظ تحريك
الصواريخ الباليستية متوسطة المدى



شكل (1-9)

صورة من مستوى واطئ لموقع "سان كرستوهل"

وادر ك بوندي ذلك وسأله هل هم جاهزون للرمي؟ كلا ولكنهم سيقربون من ذلك بسرعة.

وقام "بوندي" باعلام "كندي" الذي كان غاضبا لان "خروشوف" كذب عليه. بعد فترة قصيرة وصل "كلاين" و "لونهاهل" الى البيت الابيض مع الصور الفوتوغرافية، تفحص "كندي" الصور بعناية مكبرة ولكن من

الصعوبة لأحد غير مفسري الصور الجوية أن ينظر إلى هذه الصور الفوتوغرافية ويرى كل الأشياء التي قد يراها مفسر الصور. وقال "كندي" هل أنتم متأكدون.

اجاب "لونداهل" يمكن أن يكون عالماً من ورق معجن خارج المكان ولكني متأكد من هذا قدر تأكد مفسر الصور.

وهكذا بدأت أزمة صواريخ كوبا. اقرب طالع جاء لحد الان على احتمال قيام حرب نووية. ومع وجود عدة خيارات، قرر "كندي" صد الغزو العسكري الفوري لكوبا واختار حصار الجزيرة حيث خروج ودخول السفن وايقافها وتفتيشها. كان "كندي" مصراً على أن يسحب السوفيت صواريخهم من كوبا. كان هناك تلميح بالغزو العسكري لكوبا وخطورة الحرب النووية.

وخلال هذين الأسبوعين المتوترين في تشرين الأول استمرت الطائرة U-2 في عملياتها فوق كوبا للتأكد من عدم تغيير حالة مواقع الصواريخ. بعد ذلك في 27 تشرين اول استطاعت الطائرة U-2 الطيران فوق الجزيرة. لم يكن أحد ليصدق ذلك. ماذا كان يفعل السوفيت؟ هل كان خطأ؟ هل كانوا يحضرون للاطلاق ولم يكونوا يريدون هذا الاكتشاف؟ ونقل "كندي" القوات الأمريكية التي كانت متحشدة في فلوريدا وبدأ العالم ينزلق واصبح على شفا حفرة. وكنتم كل واحد انفاسه.

وفي اليوم التالي اعلن "خروشوف" بأن الصواريخ ستسحب وان المواقع ستجرد من كل شيء واستطاع كل واحد ان يتنفس الصعداء مرة اخرى. لقد استخدمت الطائرة U-2 لمراقبة انسحاب السوفيت للتأكد من انهم يطبقون وعد "خروشوف" وكانوا كذلك. لقد عبرت الازمة. وكانت الطائرة U-2 دقيقة في قدرتها التحليلية.

3- الطائرة SR-71

في الوقت الذي كان وريث الطائرة U-2 في التجسس من فوق هو قمر التجسس الصناعي فإن الطائرة الأخرى وهي SR-71 والتي تسمى أيضا الطير الأسود قد تكون طائرة التجسس الأخيرة.

وعلى الرغم من طيرانها أول مرة عبر 20 عاماً مضت فإنها لا تزال تحتفظ بالرقم القياسي العالمي في أعلى وأسرع طيران أفقي — 2189 ميلاً في الساعة على ارتفاع 86000 قدم. إنها طائرة كبيرة تتسع لشخصين (الطيار وعامل منظومات الاستطلاع RSO) — تبلغ أبعاد الطائرة كما يلي:

الطول 107,4 قدم، العرض 55,6 قدم، الارتفاع 18,5 قدم في أطول نقطة عليها، وتزن أكثر من 100000 باون عند ملئها تماماً بالوقود. وعلى غرار الطائرة U-2، فإن طائرة التجسس المدهشة هذه صممت من قبل "كيلي جونسون" وبنيت من قبل "جونسون" وطائفته في معامل لوكهيد.

بعد تصميم "جونسون" للطائرة U-2 كان يدرك أنه سيأتي وقت في المستقبل ليس ببعيد تكون فيها منظومات صواريخ أرض — جو والمنظومات الرادارية السوفيتية متقدمة إلى الحد الذي يستطيعون فيه التعرض إلى أمن الطائرة. لقد اسقط "ويل" قبل "بورز" في عام 1960، لذلك ذهب "جونسون" للعمل على تصميم طائرة تطير أعلى وأسرع من الطائرة U-2 ولها مقطع عرضي راداري قليل، وتطير بسرعة أكثر من 2000 ميل في الساعة على ارتفاع 80000 قدم أو أكثر. كما تحتوي الطائرة معدات تشويش على الرادار ومنظومة مواصلات متقدمة.

وعندما صمم "جونسون" الطائرة U-2 كانت مشكلته الرئيسية كيفية الحصول على طائرة ترتفع الى 70000 قدم وابقائها هناك لمدة 12 ساعة. ولم تكن السرعة القضية الاساسية. من ناحية اخرى كانت سرعة الطيران البطيئة نسبياً للطائرة U-2 500 ميل في الساعة هي التي جعلتها هدفا سهلاً للرادارات السوفيتية في متابعتها.

ومع هذه الطائرة الجديدة فإن "جونسون" لم يكن مهتما بزمن الطيران لانه اذا ما وصلت الى السرعة التي يرغب بها، فعند ذاك فإن كل ما مطلوب بقاء طيرانها لثلاث او اربع ساعات على الاكثر حيث انها ستطير اربع مرات سرعة الطائرة U-2.

ومع الاهداف الجديدة جاءت مشاكل جديدة. واكثر هذه المشاكل رهبة هي الحرارة. فعند سرعة 3 ماخ (2000 ميل/ ساعة) فإن احتكاك الهواء قد يخلق درجات حرارة على بدن الطائرة اكثر من 800 درجة فهرنهايت. وهذا يفصل الالمنيوم كمادة تركيبية، تاركاً التيتانيوم والفولاذ الذي لا يصدأ، فقط. (البحث في البلاستيك بدرجة حرارة عالية في هذا الوقت كان في مرحلة النشوء) ودرجات الحرارة العالية تعني ايضاً ان المواع الهيدروليكية الجديدة المقاومة للحرارة، الشحوم، والتسليك الكهربائي يجب ان تتطور وان الوقود المستخدم يجب ان يمتلك مدى استقرارية عالياً من 90 درجة فهرنهايت (لإعادة التزود بالوقود جواً) الى 600 درجة فهرنهايت وهي الحرارة التي تصل في الطائرة قبل تغذيتها الى مشعل المحرك.

ولغرض الوصول الى السرعة التي يتخيلها "جونسون" على ارتفاع عال جداً 80000 قدم يجب ان تحتوي الطائرة على محرك مكسبي وهو محرك كان وجوده نظرياً في نهاية الخمسينات والمحرك المكسبي هو تقريباً آلة ذات

حركة دائمية. وهو يستخدم سرعة الكبس الهوائي في مقدمة المحرك لتوليد الدفع خارج مؤخرة المحرك مما يتطلب كمية قليلة من القدرة لبحث وزيادة سرعة الهواء. وتكمن عوائق المحركات المكبسية في انها لاتعمل عند الارتفاعات المنخفضة حيث يكون الهواء كثيفا جدا. وانها يجب ان تعمل عند سرع عالية جدا لكي تعمل ظاهرة الكبس. ولكن هذه العوائق كانت منسجمة تماما مع رغبة "جونسون" لبناء طائرة تطير بأرتفاع وسرعة عاليتين.

ان ابقاء مقصورة الطيار باردة تطرح ايضا مشكلة اخرى مثل ابقاء العجلات المطاطية في حالة جيدة ومنعها من الانصهار عند الهبوط. كما ادرك "جونسون" ان هناك مشكلة اخرى تخص منظومات الاستطلاع حيث ان الصور الفوتوغرافية الملتقطة من خلال نافذة هذه الطائرة قد تتشوه بالحرارة وتيار الهواء العنيف على الزجاج.

وعندما حل "جونسون" كل هذه المشكلات على لوحة الرسم اخذ تصميمه الى مسؤوليه في وكالة المخابرات المركزية والقوة الجوية. وكان انشاء مقترحه للطائرة U-2 لم تنقطع خطته حول تصميم طائرة تجسس جديدة، ومحسنة. ومن نيسان 1958 الى اب 1959 رسم صورا متعددة لطائرة سرعتها 3 ماخ الى 'ريجارد بيزل' في وكالة المخابرات المركزية والى اخرين في القوة الجوية. ان سبب القصور في اتخاذ القرار السريع كان يكمن في ان 'جونسون' لم يكن لوحده في تصميم مثل هذه الطائرة المتقدمة.

وكان للبحرية خططها للحصول على طائرة تحمل عاليا بواسطة المنطاد، ثم تدفع الى فوق بواسطة صاروخ الى السرعة القصوى. وكانت هناك مشكلة واحدة في التصميم الذي قدمته البحرية: لغرض حمل الطائرة

التي صمموها الى الارتفاع المطلوب فإنهم سيحتاجون الى منطاد قطره ميل واحد.

وجاء تصميم اخر من شركة جنرال داينمكس. لقد صمموا طائرة نفائشة بسرعة 4- ماخ يتم حملها بواسطة طائرة B-58 وتطلق عندما تصل سرعة الطائرة B-58 اكثر من سرعة الصوت. وعلى اية حال فإن الطائرة B-58 لاتستطيع الوصول الى السرعة الاكثر من الصوت مع الطائرة المتصلة بها، وان البقاء الفعلي للطائرة التي سرعتها 4- ماخ اصبح موضع تساؤل وشك. وفي النهاية اختار "ببزل" تصميم "جونسون" واعلن قراره في 29 اب 1959 معطياً بذلك الضوء الاخضر بانتاج واختبار 12 طائرة في كانون الثاني 1960.

وطارت اول طائرة في 26 نيسان 1962، وفي شهر كانون الاول وقعت شركة لوكهيد عقداً لانتاج اول ستة طائرات عملياتية من طائرات SR-71.

3-1 طيران الطير الاسود

في 29 شباط 1964 اعلن الرئيس "جونسون" ان امريكا تملك طائرة تستطيع الطيران بسرعة 2000 ميل بالساعة على ارتفاع اكثر من 70000 قدم. وكانت اول فكرة من الصحافة بأن الطائرة الجديدة يجب ان تكون متصدية مقاتلة او قاذفة للصواريخ، ولكن اكثر ملاحظه المراقبون العسكريون انها طائرة اخرى لـ "جوكيلي جونسون" من معامل Skunk

والتخمين الصحيح هو انها كانت طائرة استطلاع وهي التي خلفت الطائرة U-2.

وكانت وكالة المخابرات المركزية قد سيطرت على عمليات الطائرة U-2 وكانت مسؤولة عن تصميم وتطوير الطائرة SR-71. وفي الصراع الجاري بين الوكالة والجيش ربحت وزارة الدفاع الامريكية الجولة، مع اسناد مسؤولية تشغيل الطائرة SR-71 الى القيادة الجوية الاستراتيجية وهي التي تملك مسبقاً اسرارها الاسطلاحية الخاصة بها.

وعلى غرار طياري الطائرة U-2 فإن طياري ومشغلي منظومات الاستطلاع على طائرات SR-71 كانوا جميعهم من المتطوعين. انها طائرة ذات اهمية كبيرة في طيرانها، ومن بين العديد من الذين خصصوا لواجبات على الطائرة SR-71 فإن بعضهم من استطاع عمل ذلك. ان الطيارين يجب ان يكونوا شباباً. سليمين جسمياً وعقلياً، ولديهم 1500 ساعة طيران على الاقل على الطائرات النفاثة. كما يجب ان يكون مشغلو منظومات الاستطلاع في حالة بدنية عالية ولهم 2500 ساعة خبرة ملاحية على طائرات B-52 وB-58.

وبالنسبة الى كل من الطيار ومشغل منظومات الاستطلاع فإن التحضيرات لطيران الطير الاسود تشابه تحضيرات طيران U-2، تناول وجبة طعام كبيرة، ارتداء بدلة الضغط، التعود على تنفس الاوكسجين. وللطائرة مقصورتان واحدة في المقدمة للطيار، وواحدة خلفه لمشغل منظومة الاستطلاع. وعلى الرغم من ان الطائرة نفسها قد تبدو وكأنها شيء بعيد عن سينما الخيال العلمي، فإن مقصورتها غريبة جداً. ان اجهزة السيطرة الخاصة

الوحيدة التي تحويها المفصورة الامامية هي مؤشر مركز الثقل و عدة اجهزة سيطرة خاصة لعمل المحركات المكبسية.



شكل (1-10)

الطائرة SR-71 على المدرج

ان جهاز السيطرة على الطيران الوحيد في مقصورة مشغل منظومة الاستطلاع هو الذي يؤثر على طريق الطيران الافقي. ويستخدم مشغل منظومة الاستطلاع هذا الجهاز مع الاقتران مع منظومة الملاحة بالقصور الذاتي لرفع الطائرة فوق الاهداف بالضبط لالتقاط الصور الفوتوغرافية. ويوجد في هذه المقصورة ايضا اجهزة السيطرة على منظومات الاستطلاع. ولغرض انجاز عملية نموذجية فانه يتطلب وقت مسبق بين 12 الى 18 ساعة لتركيب معدات الاستطلاع. وهناك خمسة اشكال مختلفة لمقدمة

الطائرة يمكن تثبيتها على الطائرة، كل واحدة لها برنامج جاهز ومختلف لكل مهمة مختلفة. وجميعها تضم شريطاً يسيطر على كل من منظومة الملاحة بالقصور الذاتي والتي بدورها تتحكم بمعدات الاستطلاع والطيار الآلي الذي يقوم بالسيطرة على طيران SR-71 أغلب الوقت. أما المسؤوليات الأخرى لمشغلي منظومات الاستطلاع إضافة إلى عمليات الكاميرات والمستقبلات فإنها تتضمن مراقبة استهلاك الوقود والإشراف على عملية التزود بالوقود جواً.

وهناك عدة معالم ملفتة للنظر في الطائرة SR-71 بمجرد النظر إلى أحداها في حظيرة الطائرة. أول هذه المعالم هي أن الطائرة غير مصنوعة من مادة التيتانيوم تماماً بشكل تقريبي - وهو معدن صلب وسريع الانكسار مما يصعب التعامل معه والذي واجه مهندسي معامل Skunk ودعاهم بالضرورة إلى بناء كير الحدادة من التيتانيوم الخاص بهم على المبنى التابع لهم. وفي الحقيقة فإن بناء الطائرة دفع مجال علم المعادن إلى الأمام مراحل عدة. وثاني هذه أن الطائرة ليس لها جناحيات لمساعدتها أثناء الأقلع والهبوط. هناك حافات ناتئة ضيقة وزعنة أفقية مستمرة، تسير خارج جسم الطائرة وعند الأقلع فإن الحافة الناتئة توفر قوة رفع إضافية كافية لرفع الطائرة عن المدرج. وعند الهبوط تعتمد الطائرة على ظاهرة الأرض القوية التي تنشأ بين الطائرة والمدرج لغرض تلطيف الهبوط وإبطاء الطائرة. وربما تكون أكثر المعالم إجمالاً للطائرة SR-71 في حظيرة الطائرات الخاصة بها هي قذارات الوقود النفث التي في أغلب الاحتمالات تحيط الطائرة على أرض حظيرة الطائرات.

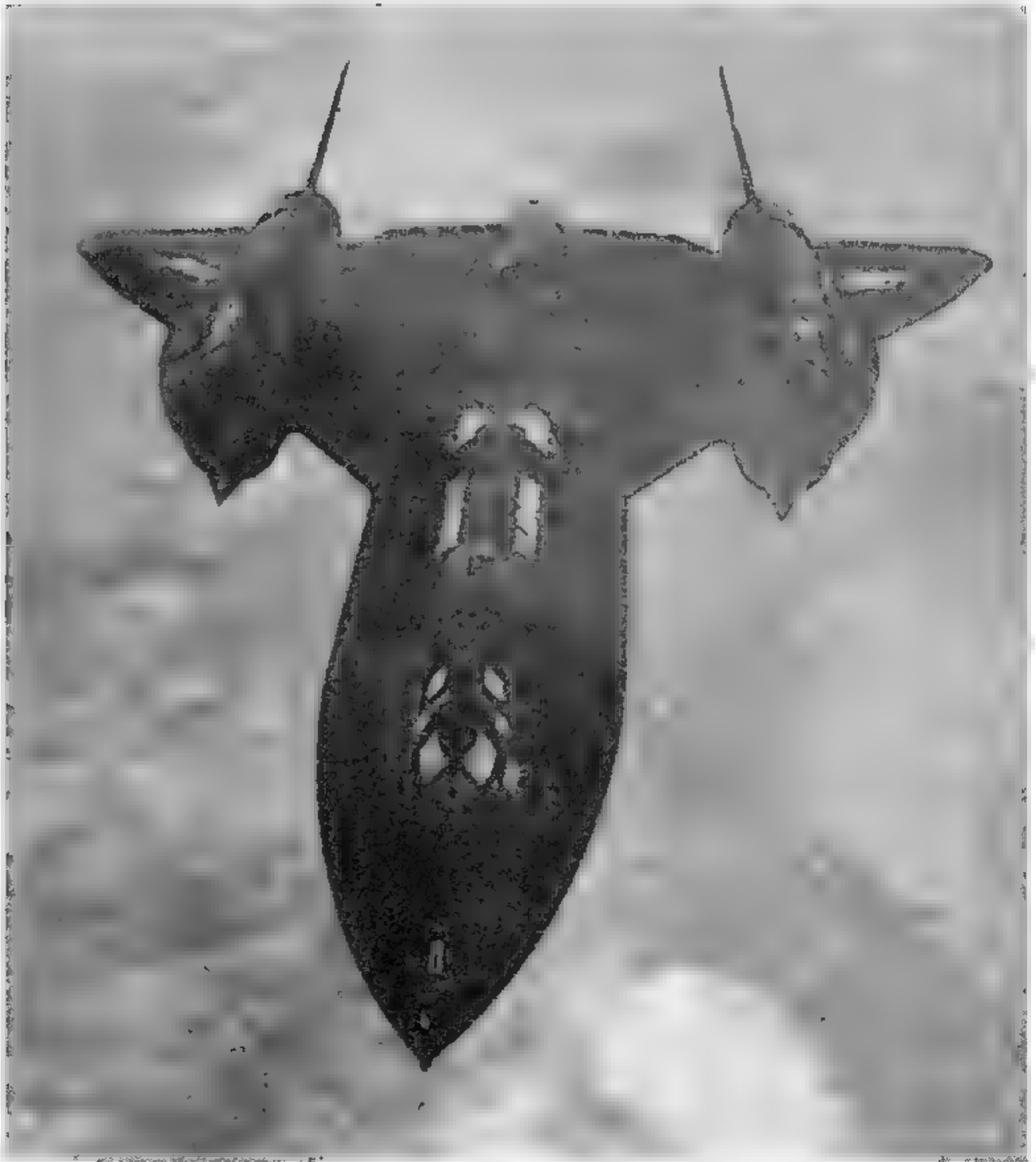
هل هي امينة ضد الخطر؟ في الحقيقة كلا. ان الوقود المستخدم لا يتبخر وله نقطة وميض عالية جداً — عالية الى الدرجة التي اذا ماتم رمي عود تقاب مشتعل الى الوقود فإنه سيسمع له ازيز. ان الوحل الذي على الأرض ليس نتيجة الأهمال ولكنه يتكون لأن الشقوق التي في خزانات الوقود ستتخلع ببطء لذلك فإن الخزانات يمكن ان تتمدد بدون ان تتبعج عندما تسخن الطائرة في السرعة الأعلى من الصوت.

3-2 موجودات طائرة التجسس

لقد تطورت الطائرة SR-71 بعدة طرق منذ طيرانها الأول فسي عام 1961 حيث جعلت اسهل طيرانا واصبحت منظومات الاستطلاع و عناصر الاجراءات الالكترونية المضادة اكثر تعقيدا. ولكن واجبها بقي هو نفسه دائما: التجسس. وعلى الرغم من كل الحسابات فإن الولايات المتحدة بقيت صادقة على وعد "أيزنهاور" بأن لا تقوم بالطيران مرة اخرى فوق الأتحاد السوفييتي، الا ان الطائرة SR-71 استخدمت في الغارات على الرادارات على الحدود السوفييتية. وإلى هذا الحد بقيت الطائرات SR-71 موجودة على الرغم من 1000 محاولة سوفيتية لأسقاطها. ويعتمد بقاؤها على ارتفاعها وسرعتها لأن الصاروخ ارض — جو SAM يستغرق دقيقة واحدة للوصول الى ارتفاع 80000 قدم، وخلال هذا الوقت تكون الطائرة SR-71 بعيدة بمسافة 30 ميل.

لقد كانت مهام الطائرة SR-71 فوق النقاط الساخنة في العالم:

الخليج العربي، لبنان، الهند — الصينية، تشاد، ليبيا، ناميبيا ووسط
امريكا والكاريبي. وبدون شك لعبت الطائرة SR-71 بعض الأدوار في
التخطيط لغزو كرينادا في تشرين اول عام 1983.



شكل (11-1)

الطائرة SR-71 اثناء طيرانها

ولأن كل مهمة للطائرة R-71 تكون مكلفة جداً ويمكن ان تأخذ عدة ايام من التحضيرات فإن الطائر الأسود لا يكون دائماً الخيار الأول في عملية تجميع المعلومات الاستخباراتية الجوية. ان الطراز الجديد والكبير للطائرة U-2 وهو TR-1 (تبلغ المسافة من الجناح الى الجناح 103 قدم مقارنة مع 80 قدماً للطائرة U-2) يمكن وضعها على ارتفاعات عالية بصورة سريعة جداً وهي امينة فوق كل المناطق في العالم التي لا تملك منظومات صواريخ أرض - جو (SAM). وتعمل كل من SR-71 و U-2/TR-1 بأمر القيادة الجوية الاستراتيجية، وتوجد هناك بعض المنافسة بين السربين. وفي الوقت الذي تكون فيه الطائرة SR-71 طائرة تجسس رئيسية، تكون الطائرة U-2/TR-1 أرخص ومتاحة بسهولة وسرعة للواجب. ويبدو انه في المستقبل ستكون لكل من طائرتي التجسس هاتين منطقتي مسؤولية محددة لكل منهما. وستستخدم الطائرة U-2/TR-1 على وجه الحصر تقريباً لمراقبة ساحة المعركة التعبوية، ليجعل من مهمة جمع الاستخبارات الاستراتيجية المهمة الوحيدة للطائرة SR-71.

وللقيادة الجوية الاستراتيجية (SAC) طائرات استطلاع اخرى فضلاً عما موجود. هناك اربعة اسراب في جناح الاستطلاع السوقي 55 في مقر القيادة الجوية الاستراتيجية، القاعدة الجوية OFFUT في "نبراسكا" وتدير هذه الاسراب طائرة البوينغ E-4A للقوة الجوية الأمريكية، و E-4B (مركز قيادة قوات الطوارئ الوطنية المحمولة جواً)، طائرة البوينغ E-135. للقوة الجوية الأمريكية، والطائرة Re-135 وفي الحقيقة ممكن تقريباً تزويد أية طائرة بكاميرا لجمع المعلومات الاستخباراتية. كما ان الجيش، البحرية، القوة الجوية،

ومشاة البحرية يحتمل ان يستخدموا كل طائراتهم تقريباً لبعض الغارات لغرض الاستطلاع في وقت واحد.

وعلى الرغم من ان استطلاع ارض المعركة غالباً ماينجز من قبل الطائرات النفثة، السميتات، او طائرات تنقيط صغيرة، فإن احدى الوسائل الفعالة لجمع مثل هذه المعلومات الاستخبارية التعبوية هي استخدام الطائرات المسيرة (RPVS). والهدف المسير (DRONE) هو اية طائرة تعمل بشكل كامل على طيار الي مبرمج مسبقاً (صاروخ كروز عبارة عن هدف مسير)، بينما الطائرات المسيرة، كما واضح من اسمها، تطير من بعد بواسطة مشغلين على الأرض. ان كلا من الأهداف المسيرة والطائرات المسيرة ممكن ارسالها فوق المناطق المعادية لألتقاط الصور والتي اما ان تبث رجوعاً الى القاعدة او ان تجلب مع الطائرة اذا كانت مبرمجة لأسعادتها. وهناك طائرات مسيرة، تعتمد على مبادئ السميتات، يتم ربطها الى الأرض بأسلاك ترسل مسافة الاف من الأقدام مع كاميرات تلفزيونية لألتقاط صور عما يفعله العدو في الجانب الآخر — نفس الطريقة التي عمل فيها المنطاد المستخدم في الحرب الأهلية.

لقد كملت الأهداف المسيرة والطائرات المسيرة، اختراع الطرق الأساسية للاستطلاع التصويري الجوي. ان الأرتفاعات التي تعمل عندها هذه المنظومات تدل على كل من ترتيب التسلسل الهرمي الطبيعي — أقمار التجسس الصناعية في القمة، بينما تكون الطائرات المسيرة والأهداف المسيرة في القاعدة — وشكل التطور: من منطاد التجسس جاءت طائرة التجسس، ومن طائرات التجسس جاءت أقمار التجسس الصناعية.

وكما كتب "ري كلاين" عام 1976 في كتابه اسرار التجسس والعلماء من السخرية ان السلام في العالم الان يعتمد الى درجة كبيرة على الوسائل الفنية لكل من السوفييت والامريكان لوجودهما لمراقبة معاهدات التسليح التي وضعت من تقنية الطائرة U-2 للعام 1955. وعلى اية حال، فان التوازن في القدرة النووية الاستراتيجية والذي يحمي امن الولايات المتحدة هو مضمون بواسطة جهود الاستخبارات للولايات المتحدة، بالاعتماد على تقنيات الاستطلاع الصوري التي بدأ ضباط وكالة المخابرات المركزية بالعمل عليها في العشرين سنة الماضية.

ويمكن لاي واحد ان يرى ان طائرة U-2 هي مرحلة التقنية التي استخدمت ليس لشن الحرب ولكن لمنع الحرب. وفي الواقع، فان نجاح الطائرة U-2 ومن بعدها القمر الصناعي كانت مفيدة في تزويد الولايات المتحدة بالاستخبارات عن الهجوم المباغت. ولقد كانت هذه ايضا من نتائج الحرب الباردة، الحرب التي تقايل بواسطة وكالات الاستخبارات، لمعتقدات العالم، التأثير الاستراتيجي والمقاطعات على الخريطة. مثل هذه الحرب الباردة للتجسس تتطلب اسلحة باردة، وتعتبر طائرات التجسس واقمار التجسس الصناعية ابرد الاسلحة كلها.



الفصل الثاني

اقمار التجسس الصناعية

1- معلومات اساسية

ان الحصول على "الارض العالية" هو هدف القادة منذ زمن "هانيبال" الى "ماك آرثر" ورمي سهم من قمة مرتفع يطير ابعـد ويصـيب بشـكل اقـوى من اخر يطلق من وادٍ. وحتى في الحرب الحديثة، مع وجود المدفعية العالية التعقيد، فإنه من السهولة الرمي من نقطة واطئة من الرمي بالعكس. ولكن امتلاك الارض العالية له ميزة اخرى هي انه من السهولة بكثير التجسس الى الاسفل من مرتفع اكثر من التجسس الى فوق من الوادي.

في الحرب الباردة تكون للارض العالية، في أي شكل تتخذه قيمة استخبارية. وفي السنوات من 1956 الى 1960 مثلت الطائرة U-2 ميزة الارض العالية، ولكن عندما اسقط "بورز" فوق منطقة SVERDLOVSK واجه الامريكيون مرة اخرى السوفييت بشكل بسيط الى حدما. وفي الحقيقة استمتع السوفييت الى حد ما بالتفوق، لانه من السهولة لهم وضع جواسيس في الولايات المتحدة من وضع الولايات المتحدة لوكلائها في الاتحاد السوفيتي. الا ان هذا الوضع لم يدم. ففي هذا الوقت كانت الولايات المتحدة تهيئ طائرة اخرى عندما اصبحت الطائرة U-2 غير فعالة. وكان احد الحلول بناء طائرة SR-71 التي تستطيع الطيران اعلى واسرع من الطائرة U-2. ولكي نفهم لماذا هناك اقمار تجسس صناعية في المدار اليوم وكيف

تعمل؟ يجب ان نبدأ بالقاء نظرة على مبادئ الطيران الفضائي وتقنية الفضاء واول قمر صناعي في سلسلة هذه الاقمار منذ اربعين عاماً. وسنكون شهوداً على اقتران تقنية الفضاء وتقنية التجسس، ونستعرض تاريخاً المشاكل الحياتية لنتاج ذلك الاقتران وهما Discoverer و Samos، اول قمرين صناعيين امريكيين للتجسس. وسيتم استعراض الاجيال المتعاقبة لاقمار التجسس الامريكية والى آخر قمر في السلسلة وهو KH-11. وستكون هناك نظرة على الاقمار الصناعية العسكرية الاخرى التي تشغلها الولايات المتحدة، وكذلك مهام التجسس السوفيتية في الفضاء. اخيراً سنلقي لمحة خاطفة على مستقبل اقمار التجسس الصناعية.

وستتم الإشارة الى تواريخ عديدة – اول اطلاق للقمر الصناعي Discoverer استعادة اول كبسولة للقمر Discoverer وهكذا حين لعب كل قمر صناعي دوراً حاسماً في تأريخه وان ادراك التاريخ هو المفتاح الى الاهمية الحقيقية الشاملة لهذه التقنية.

لماذا تكون تقنية الفضاء مهمة؟ مثال ذلك: في نهاية الخمسينات قدرت الاستخبارات الامريكية ان السوفييت بدأوا بالرمي في برامج صواريخهم وانه في الفترة 1960 – 1961 ستنشأ "فجوة الصواريخ" وحاول "خروشوف" استخدام هذه الفجوة كنفوذ في جهوده لانتزاع "برلين" من الغرب. وكان الغرب موطد العزم ولكنه كان قلقاً. وفي تشرين الاول 1961 (على الرغم من ان الولايات المتحدة لاتزال تحاول ابعاد "برلين" عن السوفييت) بدأت الولايات المتحدة فجأة اقل اهتماماً، ربما بسبب التهديد السوفيتي الخطير.

وتراجع السوفييت عن برلين وازالوا طلباتهم. لماذا كانت مثل هذه

الالتفاتة؟

في 6 تشرين اول 1961، عاد "كندي" من عطلة عائلية للقاء وزير الخارجية السوفيتي "اندريه كروميكو". وفي الوقت الذي اكتشفت فيه الاستخبارات الامريكية ان هناك بالفعل "فجوة صواريخ" وجدوا ان ذلك لصالح امريكا وليس روسيا. ولم يكن هذا موقفاً من جانب "كندي". فهو يعرف كم يمتلك السوفييت من الصواريخ وله برهان قوي على ذلك. ربما حتى انه قد اظهر برهانه هذا الى "كروميكو"، الصور الفوتوغرافية لقواعد الصواريخ السوفيتية المأخوذة من قبل الاقمار الصناعية.

1-1 برنامج الصواريخ الاولى

ان قصة تطور اقمار التجسس الصناعية مضمفورة بشكل معقد لاسبيل للخلاص منه مع قصة زاهرة بالاعمال البطولية لانتشار الصواريخ الحقيقية والمصممة لغرض المراقبة. والصواريخ الباليستكية العابرة للقارات، وهي منظومة الاطلاق الرئيسية في الاسلحة الحديثة ذات التدمير العالي، كانت بدايتها على شكل صاروخ لعبة في الصين منذ 900 عام مضت.

واكتشف سابقاً انه عندما يشعل مفرق نارى بدلا من انفجاره فان الغاز الحار الذي يبعثه يعمل على دفعه وربط المفرق الناري على عصا انما يعطيه بعض الاستقرار ومساراً مستقراً نسبياً عند اطلاقه. وعند توجيهه الى الاعلى، تذهب هذه الصواريخ البدائية مئات الاقدام في الهواء. وفي قرون التدخل، استخدمت الصواريخ بشكل رئيسي لاغراض التسلية وليس للحرب، لانه في الوقت الذي تضرب فيه الصواريخ المطلقة على ارض المعركة كسلاح فسيولوجي فان من المستحيل تقريباً ان تصيب اهدافها.

والحدث الذي مثل نقطة التحول في تطور علم الصواريخ جاء في نهاية القرن التاسع عشر، وهو الوقت الذي كان يحلم بضعة رجال في ان يذهبوا الى الفضاء. واتى التقدم المفاجئ في التقنية من مدرس روسي "قسطنطين تسبولكوفسكي" الذي اشتق "معادلة الصاروخ المثالي" والذي استخدمها للبرهنة على ان الصواريخ يمكنها ان تعمل حتى في فراغ الفضاء. ويعتقد "تسبولكوفسكي" ايضاً ببناء الصواريخ في مراحل، وهي فكرة كانت حاسمة في بداية برامج الصواريخ، لانها سمحت بالاستخدام الكفؤ للطاقة.

والرائدان الاخران في مجال الصواريخ هما "روبرت كودارد" (الذي تمت الاشارة اليه مبكراً في عمله بالكاميرات والصواريخ) و "هيرمان أوبيرث". و"كودارد" فيزيائي امريكي اطلق اول صاروخ في العالم يعمل بالدفع السائل في 16 اذار 1926. وكانت وكالة "ناسا" الفضائية قد اطلقت اسمه على مركز فضائي خارج واشنطن وكان "كودارد" نفسه غير متشوق الى رحلة الفضاء فضلاً على انه كان يعتقد ان صواريخه هي ادوات لاغراض البحث الجوي. اما "أوبيرث" وهو مدرس الماني فقد كان نظرياً اكثر من "كودارد". وكان لعمله في الثلاثينات تأثير عميق على الرجال الذين صمموا وبنوا صواريخ (V) هتلر والذي ساعد بعد ذلك كلا من الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي في المراحل الاولى لبرامجهم الصاروخية.

وعلى الرغم من رمزه، فإن الصاروخ V-2 يحمل علاقة ضئيلة مع الصاروخ V-1، اول جهاز الماني للتدمير بعيد المدى وغير مأهول. ويعتبر V-1 "قذيفة موجهة" وهو عبارة عن هدف مسير اوصاروخ جوال والذي يطير ايرواينميكي على طول الطريق الى هدفه. من جانب اخر فإن V-2 عبارة عن صاروخ بالستيكي: بعد اشتعال محركاته الصاروخية فإنه يسقط

على هدفه مثل قذيفة مدفعية. وعلى غرار اسلافه في ساحات الحرب العالمية الاولى، كان سلاحا نفسيا اكثر منه حربيا، وبالنسبة لمسار قذيفة اكثر من 130 ميلا (وهي تقريبا حدود السلاح) فان V-2 من المحتمل ان يخطئ هدفه بحوالي خمسة أميال.

وحتى اذا تم تحسين دقة الصاروخ V-2 عشر مرات، ومقدار الدفع بمقدار سبع مرات، وعلى مسافة عابرة للقارات بمقدار 550 ميلا، فان الصاروخ يبقى يخطئ هدفه بمقدار 20 ميلا. في نيسان 1946، فان القوة الجوية لكي تكون في الجانب الامين، منحت عقدا صغيرا الى قسم Convair في شركة جنرال داينمكس لدراسة امكانية مثل هذه الصواريخ. ولكن تم الغاء هذا العقد بعد 15 شهرا عندما اتخذ القرار بالامتناع عن الصواريخ والتركيز على القاصفات البعيدة المدى والصواريخ الجوالة.

والجيش من ناحية ثانية ابدى اهتماما بالفكرة. لقد شعر بأن الصواريخ قد لا تكون جيدة للعمل البعيد المدى فهي قد تكون مناسبة كأسلحة تعبوية على ارض المعركة، ولذلك فقد اقترحوا برنامج بحث من قبل شركة جنرال اليكترك. واعتمد مشروع Hermes على اخفاء كل من صواريخ V-2 الألمانية المستولى عليها وعلماء الصاروخ V-2 الألمان المقبوض عليهم. ومن بين الألمان كان الدكتور "ويرنر فون براون" والذي اصبح فيما بعد الشخصية الرئيسية في برنامج الفضاء الأمريكي الأول ولقد فتن "فون براون" بفكرة رحلة الفضاء، ولم يبد الذين رأوا بحثه اهتماما كبيرا. وخلال الحرب في الحقيقة فانه وعلماء صواريخ اخرى قلة، اعتقلوا للأشتباه بأنهم مهتمون برحلة الفضاء اكثر من اهتمامهم بجهود الحرب الألمانية. وفقط بتأثير الرائد "والتر دورنبيركر" المتحمس للمشروع، تم اطلاق سراهم.

جرى أول اختبار للصاروخ V-2 على الأرض الأمريكية في 16 نيسان 1946 في ميدان رمي "وايت ساند" في "نيومكسيكو" كما تم إطلاق 67 صاروخا وهي التي تم اسرها في 31 حزيران 1951. لقد كانت كبيرة و غير عملية وضخمة بعض الشيء ولكن اجراء التجارب عليها ادى الى تطوير اول صاروخ بالستيكي امريكي هو "Redstone" وله مدى 200 ميل أي اكبر من مدى صاروخ V-2 بحوالي 70 ميلا.

وللأتحاد السوفيتي ايضا علماء اسرى بأختصاص الصواريخ V-2 وكذلك لديهم صواريخ V-2 مستولى عليها، وان عملهم مواز لما هو حاصل في "نيومكسيكو". وعندما اطلق سراح العلماء الألمان في الأتحاد السوفيتي تلقفتهم الولايات المتحدة بسرعة واستجوبتهم. واستناد الى مقالته هؤلاء العلماء فان الأتحاد السوفيتي في الوقت الذي كان يطور صواريخ متوسطة المدى ومحدودة للاستخدام التعبوي فانهم كانوا مثل الولايات المتحدة يركزون اكثر جهودهم على بحوث الصواريخ الجوالة. هذه المعلومات الاستخبارية التي تقول ان السوفيت لم يعملوا على الصواريخ الباليستيكية العابرة للقارات يجب ان تخفف اية مخاوف لدى واشنطن، لأن ميزانية الولايات المتحدة لبحوث الصواريخ الباليستيكية العابرة للقارات (ICBM) بقيت منخفضة. ولقد تم بعد ذلك اكتشاف ان الأمريكان كانوا يعيشون في حالة هدوء مؤقت بشعور كاذب بالأمن. و السوفيت كما يبدو كانوا اذكاء جدا. لقد بنوا مركزا ثانيا لتطوير الصواريخ الباليستيكية، لم يتم اخبار العلماء الألمان عنه وهو تحت اجراءات امنية مشددة ويعمل على الصواريخ الباليستيكية العابرة للقارات. ورغم ان الألمان لم يعرفوا ابدا عن هذه الوسيلة قام السوفيت

بأختبار افكار معينة مع علماء الصواريخ V-2 ولكن بطريقة لا تثير أي شك بوجود قاعدة ثانية.

في صيف عام 1952 قدر محللو المخابرات الأمريكية بأن السوفيت سيكونون قادرين على ضرب شمال شرق الباسفيك بحمولة 2000 باون بحلول عام 1956 واي جزء في الولايات المتحدة بحمولة 8000 باون من الرؤوس الحربية بحلول عام 1958.

وانكرت الولايات المتحدة من جانبها امتلاكها لأول قنبلة هيدروجينية التي سقطت، وبعد ذلك بعام اشارت لجنة الطاقة الذرية ان القنابل الهيدروجينية يمكن عملها بشكل اصغر مما كان الاعتقاد سائدا. وهذا يعني انه في حالة استعمالها في الصواريخ فان متطلبات الدفع ستقل. وفي عام 1954، وبوجود الرؤوس الحربية الصغيرة اتخذ القرار بالمضي بسرعة كاملة في تطوير الصواريخ الباليستكية العابرة للقارات.

ويتقدم العمل على الأنواع المختلفة من الصواريخ مثل: اطلس، تيتان، جوبيتر، تور، الخ، جاءت معلومات مزعجة عن وجود محطة رادار امريكية في منطقة دياربكر في تركيا قرب البحر الأسود. والمحطة المخصصة لمراقبة اختبارات الصواريخ السوفيتية كشفت بأن انجازاتهم كانت احسن بكثير مما كانوا يأملون.

في 25 كانون الثاني 1967، وضع اول صاروخ بالستيكي متوسط المدى للفحص على منصة الإطلاق في "كاب كانفيرال" في "فلوريدا" كان طوله سبعة طوابق ويزن 100000 باون ومحركات صاروخية صممت لتوليد دفع مقداره 150000 باون. وعند وصول العد العكسي الى الصفر، وعندما ضغط زر الأشعال انفجر الصاروخ واشتعل وهو على منصة

الأطلاق. وكذلك فشلت تجربتا إطلاق صاروخ "تور" بعد ذلك. وفي هذه الأثناء اشارت تقارير من "دياربكر" الى نجاح السوفيت بأطلاق صاروخين من الصواريخ البالستيكية المتوسطة المدى IRBM لكل شهر منذ السقوط السابق.

ولكن لايزال رجال الصواريخ الأمريكيان يشعرون بالثقة من انهم لايزالون السباقين في مجال الصواريخ البالستيكية العابرة للقارات مع عمل قسم Convair على صواريخ "أطلس" تلك الثقة التي سرعان ما اهتزت. وفي آب 1957 اعلن السوفيت عن نجاح إطلاق صاروخ لمسافة كبيرة جدا وسقط على منطقة الهدف المخصصة له. ومع ان هذا التصريح لم يكن موثوقا الا انه كان مع ذلك مزعجا لأنه سيكون امام الأمريكيين عام قبل ان تنجح الولايات المتحدة بأختبار الصاروخ "أطلس". وهذا الذعر الذي سببه شعور بالتخلف الى الوراء دفع الأمريكيين الى بذل كل جهودهم في هذا المجال، وفي 20 ايلول 1957 تم إطلاق صاروخ "تور" بنجاح.

ان التفاؤل الذي أحدثه هذا الإطلاق اعطى فترة راحة قصيرة فقط. فبعد اسبوعين في 4 تشرين الأول اطلق السوفيت القمر الصناعي سبوتنك - 1. ويزن هذا القمر الصناعي 184 باونا ويستغرق 96.2 دقيقة ليدور حول الأرض مع حضيض قمري (اقرب نقطة في مدار القمر الى الأرض) مقداره (588) ميلا. وبذلك ابتداء عصر الفضاء.

1-2 استخدامات الفضاء:

في بدايات القرن السابع عشر وصف الرياضي والفلكي "جوهانس كبلر" لأول مرة قوانين حركة الكواكب السيارة. وبعد ذلك في نفس القرن اقترح "نيوتن" بأن قوانين "كبلر" يمكن اشتقاقها كلها من قانون الجاذبية الأرضية العام. وفي مبدئه اشار "نيوتن" الى خاصية ممتعة للعلاقة بين الجاذبية والأرض الكروية. وكتب انه اذا اطلقت قذيفة من كوكب وتسير بسرعة 18000 ميل في الساعة او اكثر، عندما يبدأ الجسم بالسقوط فسوف نجد وكأنه في حالة سقوط والأرض ستكون دائما متحركة من تحته. وهكذا يكون في المدار.

في قصته القصيرة "القمر الأجرى" المنشورة في عام 1869 كتب ادوار ايفيرت "عن القمر الصناعي حيث انه اعتقد انه بإمكانه استخدامه كمحطة عسكرية. كما ان الرائد "والتر دورنبيركر" القائد في قاعدة Peenumunde لصواريخ V-2، يقول "مع وجود صواريخنا الكبيرة والصواريخ المرحلية نستطيع بناء سفن فضائية والتي تستطيع الدوران حول الأرض مثل الأقمار على ارتفاع 300 ميل وبسرعة 18000 ميل في الساعة. وتحتوي المحطات الفضائية والكرات الزجاجية على الأجسام المحنطة لرواد تطوير الصواريخ والرحلات الفضائية يمكن وضعها في مدارات ثابتة حول الأرض".

لقد كان اول قمر صناعي حقيقي من حلم العالم وكاتب الخيال العلمي الأنكليزي "آرثر كلارك" في شباط 1945 اقترح في مجلة Wirelessworld وضع مجموعة من ثلاثة اقمار صناعية حول الأرض على ارتفاع ثابت 22300 ميل، وهو الارتفاع الذي اذا كان مدار القمر الصناعي عنده متطابقا

مع خط الأستواء فإن القمر الصناعي سيتحرك بنفس سرعة دوران الأرض وبذلك فإن القمر الصناعي سيبقى ثابتاً فوق نقطة واحدة على الأرض. واقترح "كلارك" بأن مثل هذه الأقمار الصناعية يمكن استخدامها لتعبير الاتصالات. واليوم بعد أربعين عاماً اثبتت أقمار الاتصالات إلى حد بعيد بأنها الاستخدام الوحيد لتقنية الفضاء.

وبعد الحرب العالمية الثانية بفترة قصيرة تم تفويض القوة الجوية الأمريكية بمشروع RAND لدراسة إمكانية إطلاق قمر صناعي إلى المدار. وفي 2 مايس 1946 نشر تقرير من 324 صفحة يقول انه بالإمكان إطلاق قمر صناعي يزن 500 باون إلى مدار بمسافة 300 ميل بحلول عام 1951. ولقد شاهدوا التطبيقات العسكرية والبحثية ولكن هناك حذر من انه ليست هناك طريقة للتنبؤ بكل الاحتمالات: "لأنستطيع ان نرى بوضوح كل المعاني المتضمنة للسفن الفضائية أكثر مما يراه الزملاء" الصانعون من اسراب طائرات B-29 التي قصفت اليابان والنقل الجوي الذي يدور حول العالم. وعلى الرغم من ان الكرة البلورية غائمة، هناك شيئين واضحيان: الأول مركبة القمر الصناعي مع الآلات الملائمة يمكن التوقع بأن تكون من اقوى المعدات العلمية للقرن العشرين، والثاني هو ان انجاز طائرة القمر الصناعي من قبل الولايات المتحدة يلهب الخيال الانساني ويمكن ان ينتج صدى في العالم يقارن بأنفجار القنبلة الذرية.

وتتبا التقرير كذلك بإمكانية الاستطلاع من الأقمار الصناعية: 'ومن الجدير بالملاحظة ان القمر الصناعي يقدم لنا طائرة رصد لايمكن اسقاطها من قبل العدو الذي لايمتلك تقنية مشابهة.. وربما يكون الصنفان الأكثر

اهمية في الرصد الذي يجري من الأقمار الصناعية هما تحديد مواقع اثار القنابل.. ورصد الحالات الجوية فوق اراضي العدو".

وكان السطر الأسفل من تقرير RAND هو تقدير ان المشروع سيستغرق خمس سنوات وبكلفة 150 مليون دولار لوضع قمر صناعي في المدار. وفي السنوات التي تلت الحرب مباشرة حيث شهدت البلاد السلام والأزدهار ظهر انه من الكثير جدا الأنفاق على مشروع شبه عسكري مشكوك فيه. وعلى الرغم من اختفاء فكرة اطلاق قمر صناعي، فإنها لم تأت في مقدمة الأحداث مرة أخرى الا بعد ثماني سنوات.

في حزيران 1954 قدم الدكتور "ويرنر فون براون" تقريراً الى الحكومة الأمريكية يقترح فيه بأن معدات الصواريخ العسكرية الموجودة في ايدي القطعات المسلحة يمكن استخدامها لإطلاق الأقمار الصناعية الى الفضاء. وقد اعطي مقترح "فون براون" اهتماماً جدياً. لقد كان مشروعاً مشتركاً بين الجيش والبحرية واعطي اسم "Orbiter". وفي صيف عام 1955 من ناحية أخرى تركت أمريكا المشروع "Orbiter" وقررت بدلاً منه المضي في الجهود المدنية (مشروع Vanguard) لوضع جسم في الفضاء كجزء من برنامج السنة الجيوفيزيائية الدولية (IGY) 1957-1958.

ان السبب الرئيسي لتفضيل مشروع "Vanguard" على مشروع "Orbiter" كما يبدو هو ان المشروع المدني سوف لا يستخدم المعدات العسكرية، وان الأسرار العسكرية سوف لا تتعرض للكشف والخطر. ولقد كانت مشكلة عدم استخدام معدات الصواريخ العسكرية الموجودة هي ان مشروع "Vanguard" سوف يطور نفسه من لاشيء وهي مهمة مروعة.

وجاءت أول محاولة أمريكية لأطلاق قمر صناعي في 6 كانون الأول عام 1957، بعد شهرين من اطلاق السوفيت قمرهم الصناعي "سبوتنك" ولكنه اخفق في الأطلاق. تم اشتعال محركات الصاروخ، وصعد الصاروخ الى الأعلى ولكنه انهار بعد ذلك وسقط وانفجر على المنصة. ان الكرة الفضية الصغيرة جدا للقمر الصناعي والتي هي مشروع Vanguard قد نجت من الحريق الهائل ووقعت على الحطام المنثور على منصة الأطلاق، بقيت تطلق اشارات صوتية.

لكن الحقيقة كانت كمشروع مدني هي ان مشروع Vanguard قد خفضت تخصيصاته المالية بشكل خطير. لقد كان مهندسو المشروع يعملون في معمل طائرات قديم في "Baltimore" الذي ليس فيه تدفئة في الشتاء ولا تبريد في الصيف. ومع ذلك كان مشروع Vanguard مسؤولا عن عدة ابتكارات رئيسية في تصميم السفن الفضائية.

ومع التعويق الذي حصل في الأطلاق الأول الفاشل عادت الولايات المتحدة بسرعة الى خطة "قون براون" وهي "Orbiter" وبشكل اعجازي الى حد ماتمت ادارة الأمور لغرض ارسال القمر الصناعي "Explorer 1" في 31 كانون الثاني 1958. وبعد اول نجاح لمشروع Vanguard تم وضع قمر صناعي صغير جدا وزنه 3 باون وحجمه بحجم ثمرة العنب تم وضعه في المدار في 17 آذار 1958. وتبع هذا اربعة اخفاقات.

وبعد ذلك اخيرا في 17 شباط 1959 تم اطلاق Vanguard بوزن 22 باونا وبالمقارنة وقبل محاولة اطلاق اول قمر Vanguard اطلق السوفيت

قمرين صناعيين سبوتنك - 1 بوزن 184 باونا و سبوتنك - 2 بوزن 1120 باونا. لقد كانت المنافسة بين البلدين واضحة حيث كان سباق الفضاء جاريا.

1-3 كيف تعمل الأقمار الصناعية

ان الصواريخ التي رآيناها واقفة على منصات الإطلاق تتكون بشكل اساسي من عنصرين: مركبة الإطلاق والسفينة الفضائية. تشمل مركبة الإطلاق معظم الصاروخ لأن الصاروخ يتطلب كميات هائلة من القدرة لدفع الجسم الى سرعة المدار (حوالي 18000 ميل في الساعة) ويمكن التعبير عن مركبة الإطلاق بدلالة "الدفع النوعي" وهو عبارة عن كمية القوة الدافعة الناتجة عن باون واحد من الوقود لكل دقيقة.

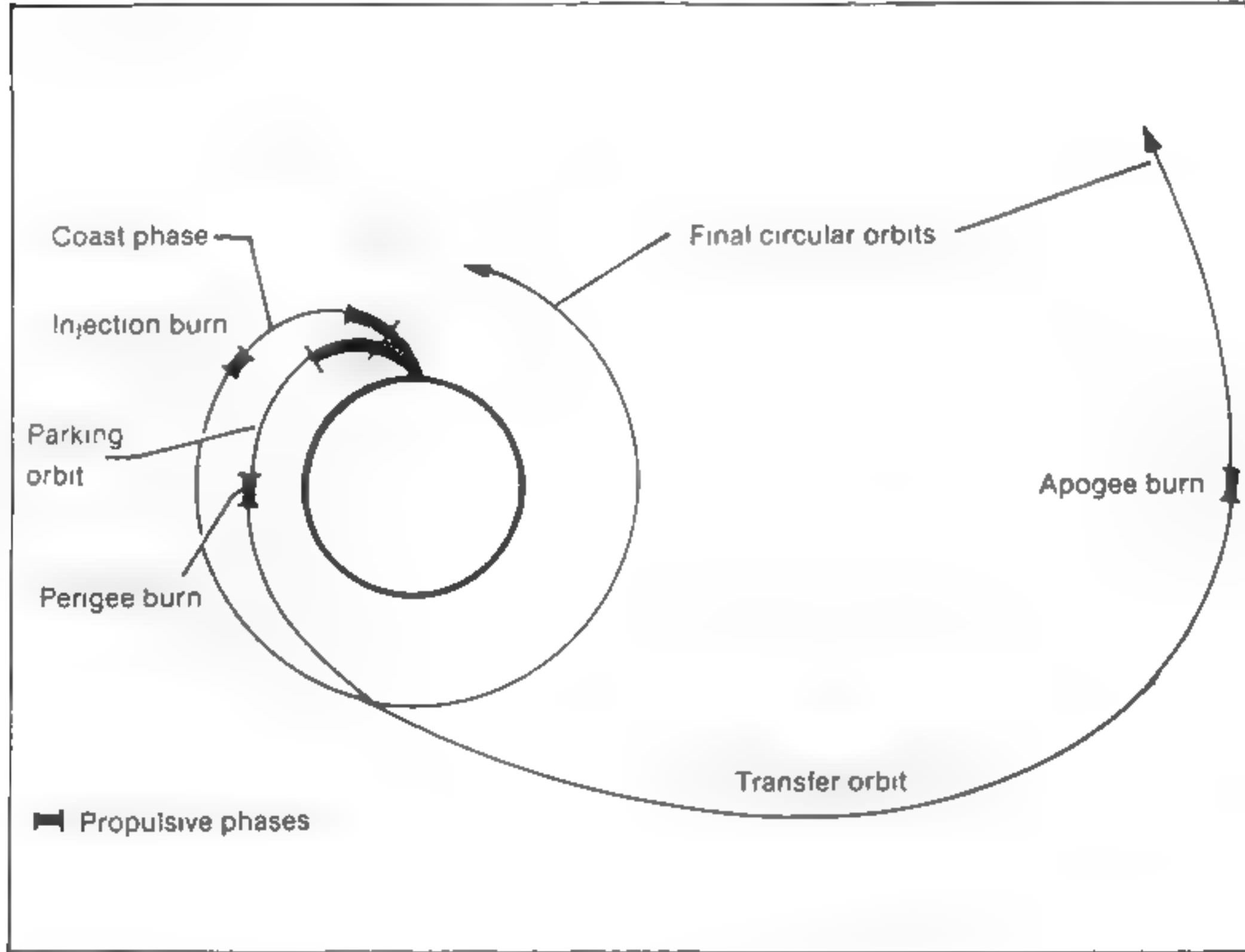
هناك ثلاثة انواع من منظومات الدفع -- سائل، صلب، وهجين. تستخدم صواريخ الوقود السائلة مجموعة من سائلين او اكثر والتي تشتعل حيثما يوضعان معا. ويتم توجيه غازات الدفع الدارة الناتجة خلال فوهات في اسفل الصاروخ كما تعمل على رفع الطائرة. ولصواريخ الوقود السائل تصميم معقد، وهي اكثر عرضة للانفجار وتستهلك كميات من الوقود لاتصدق (لغرض انتاج 1.5 مليون باون من الدفع، فإن خزان الاحتراق في محرك F-1 يستهلك 24811 غالونا من الأوكسجين السائل و 15471 غالونا من الكيروسين في كل دقيقة). ولصواريخ الوقود الصلب تصميم اكثر بساطة -- خزان مملوء بوقود دفع صلب مع منظومة اشعال. والصواريخ المستخدمة لدفع المكوك الى المدار عبارة عن محركات دفع بالوقود الصلب. وبين السائل والصلب من ناحية ثانية فإن صواريخ الوقود السائل لها دفع نوعي

اعلى. والأرضية الوسطية بينهما هي النوع الهجين والتي تستفيد من جمع الوقود الصلب والسائل المؤكسد لإنتاج الدفع.

في المرحلة المبكرة بعد الإطلاق تتم المحافظة على الصاروخ بصورة عمودية بحيث تعمل الحرارة المنولدة من احتكاك الصاروخ على دفعه الى الأعلى خلال الهواء الأسفل الكثيف، ويتم تقليل المقاومة الناتجة عن الهواء السميك الى حدها الأدنى وهي نقلة واحدة مع ذلك يجب ان ينحرف الصاروخ باتجاه افقي او انه لايسطيع ابدأ رفع الحمل الى المدار، انه فقط ينطلق الى الأعلى بصورة مستقيمة ويهبط بصورة مستقيمة. وخلال الدقائق الأولى من الطيران حيث يحترق الوقود وينخفض وزن السفينة وتزداد سرعتها بسرعة، واخيرا الوصول الى السرعة المدارية وهي حوالي 18000 ميل في الساعة (اذا ماتم اطلاق الصاروخ باتجاه الشرق فسوف تتم الاستفادة من سرعة دوران الأرض، مما يقلل من متطلبات سرعته الى 17000 ميل في الساعة).

واقترح "تسيولكوفسكي" في نهاية القرن التاسع عشر بأنه من الكفاءة بكثير استخدام صواريخ مبنية من عدة مراحل. فبعد احتراق كل مرحلة ورميها، فإن الوقود في المرحلة التالية سيعمل على دفع الصاروخ الذي اصبح وزنه اقل، وهكذا تزداد سرعة الصاروخ. واذا اريد وضع القمر الصناعي في مدار واطئ (اقل من 600 ميل الى الأعلى) فإنه يمكن وضعه هناك بصعود مباشر، ولكن اذا اريد وضعه على ارتفاعات اعلى، فإنه يجب وضعه اولاً في مدار واطئ. ويمكن ان يبقى في هذا المدار لدورة واحدة او دورتين، ثم بعد ذلك تستخدم عملية تدعى "Homan Transfer" عندما يصل القمر الصناعي الى نقطة الأوج (أبعد نقطة من الأرض) لمادره فإن النقطة

التي تكون عندها القوة الطاردة المركزية أكبر مما يمكن وكبح الجاذبية أضعف مما يمكن، فإنه يمكن دفع القمر الصناعي إلى مدار أعلى.



شكل (1-2)

رسم تخطيطي لمناورتين مداريتين لقمر صناعي

هناك عدة أنواع مختلفة من المدارات وكل واحد يعرف بعناصره المدارية: الحضيض، القمري، نقطة الأوج، الزمن الدوري وزاوية الميل. تستعمل الحضيض القمري ونقطة الأوج لتعريف ارتفاع المدار للقمر الصناعي، والتي تعكس مهمته. إن الأقمار الصناعية المخصصة لكشف الأسلحة النووية وضعت في الستينات على مدارات بارتفاع 60000 ميل — وهي 4/1 المسافة إلى القمر. أما أقمار المواصلات فقد وضعت على مدار بارتفاع 22300 ميل. الارتفاع الذي يبدو فيه القمر ثابتاً بالنسبة للأرض

بحيث تبقى هذه الأقمار ثابتة فوق مكان واحد على الأرض في كافة الأوقات. وتدور الأقمار الخاصة بالطقس على ارتفاع 600-800 ميل لتغطية مساحات كبيرة كما تدور أقمار التجسس على ارتفاع 100-300 ميل لغرض الرصد القريب.

إن الفرق بين الحضيض القمري ونقطة الأوج للقمر الصناعي يمكن أن يشير أيضا إلى نوع المهمة التي يقوم بها. فعلى سبيل المثال يمتاز قمر التجسس الصناعي بأن له حضيضا قمريا واطنا جدا يقرب من 80 ميلا بحيث تكون أقرب ما يمكن أثناء المراقبة.

وماعدا استثناء واحد جدير بالملاحظة كل أقمار المواصلات تدور على ارتفاع 22300 ميل لأنه عند هذا الارتفاع يكون الوقت الذي يستغرقه القمر بسرعة 18000 ميل في الساعة لأكمال مداره الدائري الكبير حول الأرض يساوي الفترة الدورانية للأرض - 24 ساعة تقريبا. وإذا تطابق مدار القمر الصناعي مع خط الاستواء فسيبقى القمر ثابتا فوق نقطة واحدة فوق الأرض. والاستثناء الجدير بالذكر في أقمار المواصلات هو مدار القمر السوفيتي Molniya. ويكون القمر الصناعي ثابتا يتزامن مع دوران الأرض فقط عندما يكون فوق خط الاستواء علاوة على أن أغلب أقمار الاتحاد السوفيتي تقع على ارتفاعات عالية جدا. وأغلبها خارج خط النظر لأقمار التزامن الأرضي.

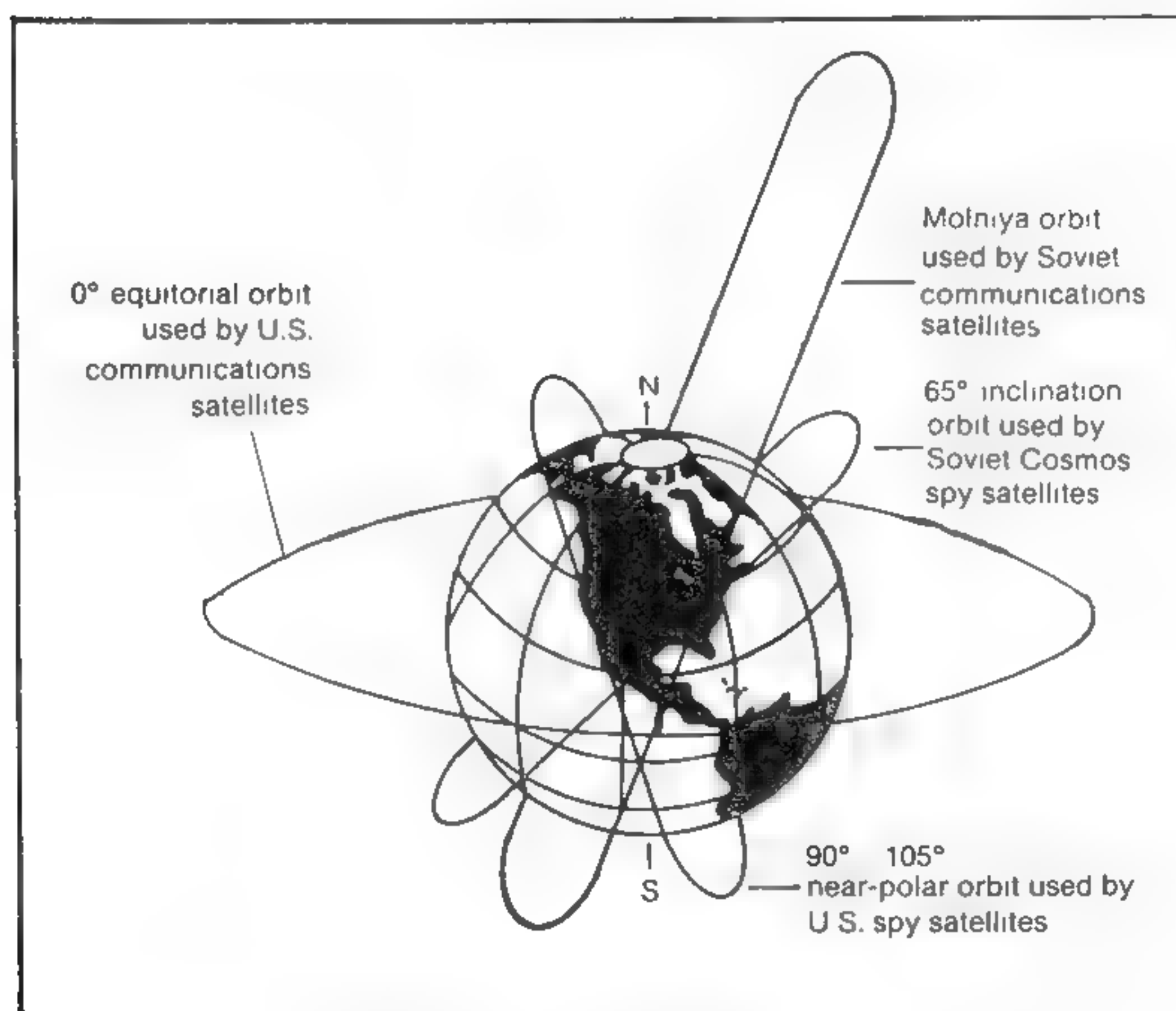
وفيما يخص استعمالها لأغراض المواصلات صمم السوفيت مدارا مختلف المركز وبنقطة أوج قدرها 25000 ميل وحضيض قمري بمقدار 300 ميل. والمدار غير متطابق مع خط الاستواء ولكنه يميل عنه بزواوية

بحيث يمر القمر الصناعي فوق الاتحاد السوفيتي في نصف الكرة الأرضية الشمالي والقطب الجنوبي في الجنوب. وتبلغ الفترة المدارية للقمر Molniya 12 ساعة. وفي هذه الفترة يبقى القمر الصناعي ثماني ساعات أو أكثر فوق خط الاستواء وأقل من أربع ساعات تحته. وفي الوقت الذي يكون فيه القمر عاليًا فوق الاتحاد السوفيتي فإن القمر الصناعي يستخدم لترحيل المواصلات. ومع وجود سلسلة من أربعة أقمار صناعية تبعد بمسافات مناسبة، وكل منها يغطي الآخر بفترة الثماني ساعات أثناء مروره فوق الاتحاد السوفيتي، يمكن توفير تغطية للمواصلات بدون انقطاع لمدة 24 ساعة في اليوم.

تعتمد فترة مدار القمر الصناعي على الارتفاع المداري: وحيث أن كل الأقمار الصناعية تسير بنفس السرعة تقريبًا، فإن الأقمار الصناعية في الارتفاعات الواطئة تستغرق وقتًا أقل لتطوف حول الأرض. وإذا قسمت الفترة المدارية للقمر الصناعي بشكل زوجي إلى 24 ساعة، فإنها ستمر فوق نفس النقاط يوميًا. وإذا لم تقسم فإنها ستطير فوق أرض جديدة كل يوم وتتزاح قليلًا فوق سطح الأرض إلى أن تعود أخيرًا إلى النقطة التي بدأت منها.

والمدارات ليست تمامًا متشابهة إلى أشكال "كبلر" الأهلبيجية أو الدوائر ولكنها إلى حد ما وبسبب الترجاف (اضطراب الجرم السماوي في حركته المدارية بسبب من قوة غير تلك التي تسبب دورانه النظامي) الذي تسببه الجاذبية الأرضية، الجو، المجالات المغناطيسية، جاذبية القمر، والرياح الشمسية، فإن هذه المدارات تكون غير متكاملة. هذه الارتجافات يجب مقاومتها باستخدام نفاثات توازن لجعل القمر الصناعي في اتجاهه الصحيح. وتستخدم بعض الأقمار الصناعية التأثيرات المحسوبة لهذه الارتجافات لتغيير

مداراتها بطريقة لاتجعل القمر الصناعي يمر فوق نفس النقطة كل يوم فحسب وإنما تعمل ذلك في نفس الوقت كل يوم وعلى مدار السنة. وهذا مايعرف بالمدار المتزامن، لأن القمر الصناعي فيه سيمر فوق نفس النقطة كل يوم على مدار السنة والمدار غير المتزامن قد يجعل القمر الصناعي فوق نفس النقطة كل يوم، ولكن خلال عام سيتغير الوقت الذي يمر به فوق النقطة.

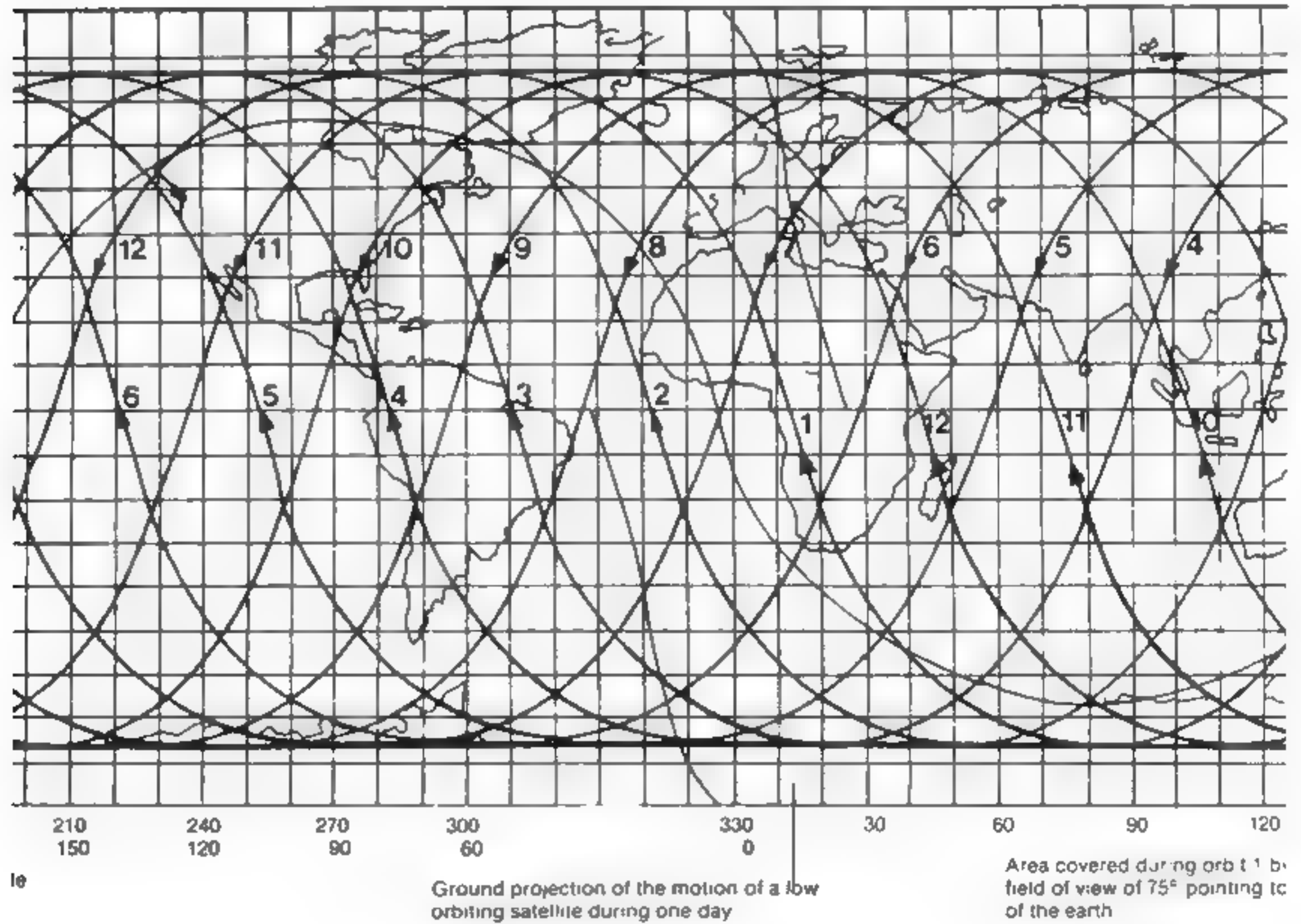


شكل (2-2)

انواع متعددة من المدارات الرئيسية

والعنصر المداري الرئيسي الأخير هو درجة الميلان. ويعرف على انها الزاوية بين السطح المداري والسطح الأستوائي ويمكن ام تمتد من صفر الى

180 درجة. كما يعكس الميلان عن مهمة القمر الصناعي. والمدار بدرجة صفر، أو قريب من خط الاستواء يستخدم اعتيادياً للأقمار الصناعية التزامنية، بينما بالقرب من درجة 90 فإنها لخواص المدارات القطبية والقريبة من القطبية لأقمار الاستطلاع. وميلان المدار يحدد أيضاً كم سيلحق القمر الصناعي فوق سطح الأرض. وفي المدار بدرجة 65 فإن القمر الصناعي سيغطي فقط الأرض بين 65 درجة شمالاً و 65 درجة جنوباً، بينما في المدار بدرجة 90 فإن القمر يطير فوق القطبين وسيغطي كل الأرض.



شكل (3-2)

التتبع الأرضي لقمر صناعي بأرتفاع واطئ

ان القمر الصناعي نفسه صغير جدا بالطبع بالمقارنة مع مركبة الإطلاق المستخدمة لوضعه في الفضاء. ان الجزء الأول من القمر الصناعي الذي يبنى هو غالبا مايكون هيكله، والذي يجب ان يكون خفيف الوزن (ليس اكثر من 12-25 بالمائة من الوزن الكلي للقمر الصناعي، يمكن رفع اغلب الوزن المسموح به الى الأعلى بآلات الحمل الصافي) وقويا (ليقاوم القوى الهائلة للأهتزاز وحمل الأوزان الناتج عن التعجيل خلال الإطلاق ومرحلة الفصل). اما المواد المستخدمة في بناء الهيكل فالشائع منها هو المغنيزيوم والألومنيوم. والمنظومة الفرعية الأساسية في القمر الصناعي هي القدرة، جهاز السيطرة على الاستقرارية والارتفاع، منظومة الدفع والاتصالات. وتعتبر الألواح الشمسية المصدر الأكثر شيوعا المستخدم لتجهيز القدرة، على الرغم من استخدام البطاريات والمولدات النووية عندما تبرز الحاجة الى قدرة اعلى من القدرة التي توفرها الألواح الشمسية. ويمكن السيطرة على الطريق الذي يسير فيه القمر الصناعي في المدار وعلى موقفه واستقراريته بواسطة تدوير القمر الصناعي بسرعة عالية (التدويم) مما يعطيه الاستقرارية المطلوبة مثل استقرارية كرة القدم المقذوفة في حلزون او رصاصة مدومة بواسطة الحزوز الحلزونية في سبطانة المسدس.

ويمكن السيطرة على وضع استقرارية القمر الصناعي ايضا بموازنة المحاور، وهي الطريقة التي تستخدم دواليب القصور الذاتي، جايروسكوبات واجهزة دفع نفثة والتي يمكن استخدامها للمناورة بها في المدار الأعلى، خفض مدارها وتصحيح الأخطاء المحقونة وقوى الترجاف.

وتتألف المنظومة الفرعية للاتصالات من هوائي، ارسال الأوامر من بعد، القياس من بعد، وخزن البيانات. تستلم المعلومات وترسل خلال منظومة

الهوائي. وتعمل التعليمات القادمة خلال الأوامر من بعد للسيطرة على السفينة الفضائية. وتحول المعلومات الخارجة الى شكل رقمي وبعدها ترسل الى الأرض.

ويحدد عدد الأرقام الثنائية للمعلومات (الرقم الثنائي bit اما ان يكون "صفرا" أو "واحدا" في منظومة الأرقام الثنائية ويقابل عملية غلق أو فتح بوابة الكترونية في الحاسبة) التي يمكن ارسالها بعرض النطاق الترددي (يتطلب رقم ثنائي واحد لكل ثانية هيرتز¹ واحد من عرض النطاق الترددي) والارتفاع المداري (حيث ان الإشارة تتضاءل مع المسافة وارتفاع المدار، فإن عدد الأرقام الثنائية لكل ثانية التي يمكن ترحيلها يصبح قليلا). وعند الأرض يتم تحويل المعلومات المحصلة والتي يمكن ان تكون أي شيء من صور فوتوغرافية لصوامع الصواريخ الصينية الى قياس الفيض المغناطيسي. وحيث ان القمر الصناعي سيكون على مرأى من المحطة الأرضية لمدة عشر دقائق أو نحو ذلك، فإنه يجب خزن المعلومات عادة على رقائق مايكروية، كلما مرت حول الأرض وبعد ذلك وعند مروره فوق المحطة الأرضية يتم الأرسال الى الأرض بتردد عال.

واصبحت الحاسبات مهمة على نحو متزايد في الأقمار الصناعية لأنه من المفضل اجراء الكثير من الحسابات وتحديث المعلومات في الفضاء كلما كان ذلك ممكنا بحيث يكون الأرسال مختصرا كلما امكن ذلك. والحاسبات بالإضافة الى المعدات الأخرى الموجودة في القمر الصناعي، مثل التلسكوبات والمتحسسات تحت الحمراء التي تخبر القمر الصناعي عن

¹ عدد الترددات في الثانية

مكانه، هي معدات ذات قطع حساسة جداً، ومن السهولة ان تعطل خلال الإطلاق الشديد او في الحالات الفضائية القاسية.

ان التطور الشامل للأقمار الصناعية يمكن اخذه من اربع الى ثماني سنوات، كما ان تصميم واختبار النموذج للسفينة الفضائية والمنظومات الفرعية يمكن ان تستغرق عاما. وستكون هناك حاجة الى ستة اشهر لنكامل السفينة الفضائية والمنظومات الفرعية، ونصف عام اخر لصنع النموذج الأولي، ثم عام اخير للاختبارات. وكل هذا يكون غالبا جدا. وبسبب كلفة الأجزاء فان تعقيد التصميم، الحاجة الى اليد العاملة للهندسة والبناء، طبيعة الحمل، وطول المهمة فانها ستكون مايقدر بحوالي 100000 دولار لكل باور لأطلاق شيء ما الى الفضاء.

ولكن مع بعض المهام لاتصبح الكلفة عائقا.

2- القمران الصناعيان Discoverer و Samos

في بداية الخمسينات نشرت سلسلة مقالات كتبها باحثون نظريون في مجال الرحلات الفضائية. كتب دكتور "ويرنر فون براون" في مقالته 'مقدمة في الرحلات الفضائية' ان واحدة من الصفات العظيمة للمحطة الفضائية هي انها تكون "قريبة بما فيه الكفاية - من الأرض لتكون مركز رصد ممتاز". وتوسع في المقال قائلا "ان الفنيين في هذه المحطة الفضائية وبأستخدام تلسكوبات ذات قدرة هائلة وتصميم خاص والمرتبطة بشاشات بصرية كبيرة، وشاشات رادارية وكاميرات سيبقون تحت الفحص في كل محيط، قارة، دولة ومدينة. وحتى المدن الصغيرة تكون مرئية، لاشيء يمكن ان يكون خارج الرصد.. وبسبب وجود العيون التلسكوبية والكاميرات في المحطة الفضائية،

فعملياً يكون من المستحيل لأية أمة ان تخفي استحضاراتها الحربية لأي مدى من الوقت".

وكرر "قون براون" الفكرة التي سبق وان وضعت في تقرير RAND عام 1946 حول امكانية اطلاق قمر صناعي - ذلك الفضاء الذي سيكون المكان المفضل للتجسس منه.

واستمرت مؤسسة RAND للبحث والتطوير في كتابة التقارير عن الأقمار الصناعية، البعض اهتموا بفكرة الاستطلاع من الفضاء الخارجي. وتم نشر تقريرين سريين من هذه التقارير في نيسان 1951 "قائدة مركبة القمر الصناعي لأغراض الاستطلاع" و "تحقيق في ملائمة الأقمار الصناعية لاستطلاع الأحوال الجوية".

ومن هذين التقريرين وفي عامي 1952-1953 حصلت مؤسسة RAND على ضمانة غير مباشرة من وكالة المخابرات المركزية لعمل دراسات تصميمية سرية حول الاستطلاع بالأقمار الصناعية. وكانت ثمرة هذا الجهد خلاصة جزئين حول هذا العمل "تحليل حول امكانية طريقة الاستطلاع غير التقليدية" قدمت الى وكالة المخابرات المركزية الأمريكية في آذار 1954.

لقد اوضح تقرير RAND التوصية باستخدام الأقمار الصناعية لأغراض الاستطلاع. ان السير بسرعة 18000 ميل في الساعة وعلى ارتفاع 100-200 ميل يستطيع القمر الصناعي تغطية مساحات كبيرة جداً بسرعة فضلاً عن التطواف الحر في الفضاء حيث لا توجد اهتزازات كما لا توجد هناك طريقة لأسقاط القمر الصناعي.

في اواخر عام 1954 قالت مؤسسة RAND ان قمر الاستطلاع اصبح في الواقع ممكنا. وكان "ريجارد بيزل" في وكالة المخابرات المركزية الأمريكية في ذلك الوقت يبدأ ببرنامج الطائرة U-2 ولكنه لم يكن مشغول البال بالطائرة الى الحد الذي لم يشاهد فيه الأماكن في مقترح قمر الاستطلاع. وكان "بيزل" من بين الذين شاهدوا قمر التجسس الصناعي كجناح ممكن على طائرة التجسس ذات الطيران العالي.

وفي 16 آذار 1955 اصدرت القوة الجوية بضمانة قوية ولكن غير مباشرة من وكالة المخابرات المركزية الامريكية، متطلبات عملياتية لمنظومة استراتيجية للقمر الصناعي رمزت له WS-117L (منظومة الاسلحة 117L). واعطيت عقود دراسات التصميم الى ثلاث شركات ولمدة عام تتنافس فيما بينها للحصول على عقد بناء السفينة الفضائية. وفي 30 حزيران 1956، تم اختيار شركة "لوكهيد". واعطي مشروع "لوكهيد" اسم "Pied Piper" وسميت سفينة الفضاء التي صمموها اسم "Agena".

وتم تثبيت السفينة الفضائية "Agena" في اعلى محرك الاطلاق "Atlas" الذي سيرفعها الى الفضاء قبل ان تسهم صواريخها في دفعها الى المدار. وعلى الرغم من انها مصممة لحمل أي نوع من الحمل في مقدمتها المخروطية، فانها كانت بالطبع مخصصة اساسا لاختذ برنامج الاستطلاع عاليا. بلغ طول السفينة الفضائية 19 قدما وقطرها خمسة اقدام على ان يؤخذ اغلب حجمها الى فوق بواسطة الوقود ومحرك Bell Aerospace Hustler.

وبالنسبة لبرنامج الاستطلاع تم اخذ منظومتين بنظر الاعتبار — التلفزيونية والمسح الفلمي. في المنظومة التلفزيونية تعمل الكاميرات على التقاط صور العالم السفلي وتخزن الصور على شريط وارسال الصور الى

الأرض حينما يمر القمر الصناعي فوق المحطة الأرضية. وفي المسح الفلمي تلتقط صور فوتوغرافية بالأبيض والأسود ويتم معاملتها وإظهارها على متن القمر الصناعي، ثم بعد ذلك وعند مرور القمر الصناعي فوق المحطة الأرضية يعمل ضوء أبيض دقيق على مسح الصور الفوتوغرافية وترجمة المستويات المختلفة من الأبيض والأسود إلى إشارات والتي يمكن بعد ذلك إرسالها إلى الأسفل بواسطة وصلة لاسلكية من بعد.

وكانت هناك مشكلة واحدة مع المسح الفلمي هي أنها تستغرق 10 دقائق لإرسال صورة فوتوغرافية قياس 9×9 إنج، وفي الوقت الذي تستغرق فيه صورة فوتوغرافية 70×70 ملم (275×275 إنج) دقيقتان لإرسالها فسوف تكون فيها معلومات قليلة في الصورة الفوتوغرافية كما أن قدرة التفريق فيها ستكون أقل أو أنها تغطي مساحة أقل. ورغم وجود هذه العوائق تم اختيار منظومة المسح الفلمي بدلاً من منظومة التلفزيونية في آب 1957، لأن التلفزيون تكون قدرته على التفريق ضعيفة جداً.

وسيستخدم التلفزيون في الجيش في منظومة الرصد بالأشعة دون الحمراء وبالتلفزيون (TIROS) وهو برنامج القمر الصناعي الذي صمم لأول مرة لاستطلاع أرض المعركة ولكن تلك الغاية تكون مناسبة فقط لرصد الجو وأيضاً بسبب ضعف قدرة التفريق للتلفزيون.

والمتعاقدان الرئيسيان لمنظومة المسح الفلمي هم: Eastman Kodak (معدات تصوير فوتوغرافية) مختبرات CBS (جهاز مسح فلمي)، و Philco-Ford (عناصر معالجة الإشارة والوصلات اللاسلكية).

والكاميرا كما في الطائرة U-2 عنصر حاسم وهي في حد ذاتها تطرح أغلب المشاكل. وتتناقص قدرة التفريق مع المسافة وحتى إذا تم تقليص حجم

الكاميرا Hycon B الكبيرة الحجم للايحاء بتعليمات الوزن للقمر الصناعي، فإن الزيادة في المسافة من الارض (من 15 ميلا للطائرة U-2 الى 100 ميل للقمر الصناعي) سينتج عنه قدرة تفريق اقل بسبع مرات. واذا كانت الطائرة U-2 قادرة على رؤية جندي من خلالها فإن القمر الصناعي قد يواجه مشكلة في تحديد موقع دبابة.

وهناك طريقة واحدة لمواجهة النقصان في قدرة التفريق في الارتفاعات العالية، وهي في زيادة البعد البؤري لعدسة الكاميرا. ولقد تم تطوير عدة كاميرات على طول هذه الخطوط. وقدم PERKIN - ELMER كاميرة مسح شاملة الرؤيا ذات بعد بؤري 48 أنجا. اما الكاميرا HYCON K-30 فلها عدسة بصرية مطوية ذات بعد بؤري 100 أنج، وطورت شركة Itek عدسة ببعـد بؤري 240 انجا (هذه العدسات ليس طولها 100 و 240 انجا ولكنها تستخدم مرآيا لتزد طريق الضوء امام وخلف لانتاج نفس التأثير) ومع وجود ابعاد بؤرية اطول، وبسبب المرايا، العدسات والاعطية، فسيكون هناك اعتياديا وزن اكبر. ان العدسات المطوية في الكاميرا HYCON K-30 على سبيل المثال، تزن 665 باونا. في عام 1958 كان وزن اكبر قمر صناعي اطلقتـه الولايات المتحدة 38 باونا (القمر الصناعي كله، ليس فقط الحمل الصافي).

واستمر البرنامج مؤكدا انه سيكون هناك قريبا محركات اطلاق اكبر والتي ستسمح بوجود احمال اثقل.

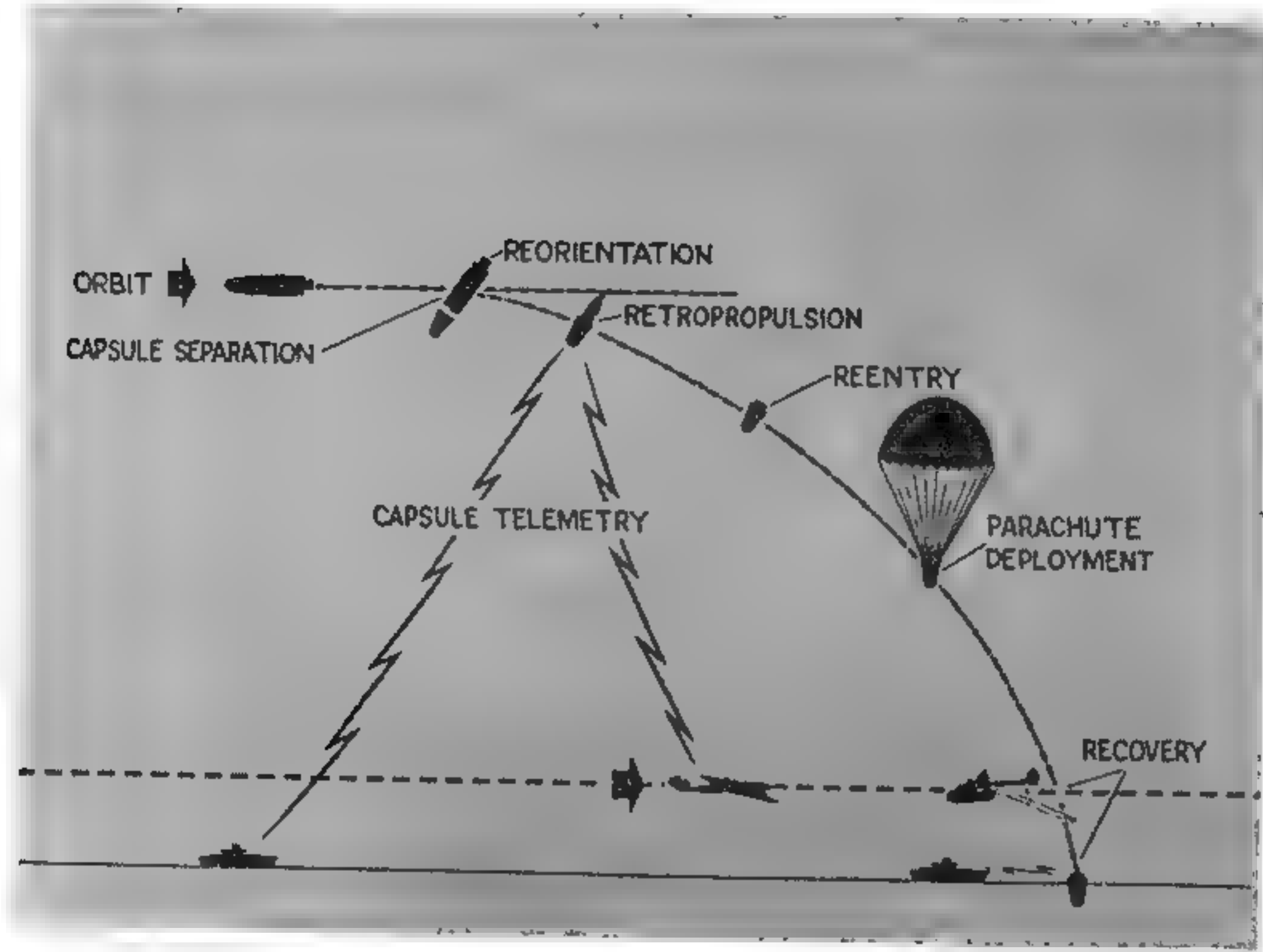
في غضون ذلك، استمرت مؤسسة RAND بجمع تقارير قمر التجسس، ولكن في حزيران 1956 اخذوا وجهة جديدة في الاستعادة الطبيعية لاحمال

القمر الصناعي: بحث تمهيدي. واقتراح هذا التقرير ان رأس المخروط للصواريخ الباليستكية العابرة للقارات (ICRM) المستخدم لحمل الاسلحة النووية الى الفضاء وحمايتها عند رجوعها الى الغلاف الجوي، ايضاً يمكن استخدامه لحمل واعادة ادخال حمل الاستطلاع الصوري. وتخلت مؤسسة RAND مهمة يتم خلالها استرجاع كبسولة محشوة بفلم تتفصل عن القمر الصناعي الرئيسي وبعد ذلك تطلق صاروخاً كابحاً صغيراً لتخفيف سرعتها. وتسقط الكبسولة بعد ذلك خارج المدار وتدخل المدار وتدخل الى الغلاف الجوي، وتفتح مظلة على ارتفاع 50000 قدم وتطفو على سطح المحيط، وخلال ذلك ترسل اشارة لاسلكية لتحديد موقعها الى فريق الاسترجاع.

وللمخطط اشياء كثيرة تؤيده. انه سيوفر اجهزة قراءة للصور بقدرة عالية للصور الفوتوغرافية من التي يمكن ان توفرها منظومة المسح الفلمي لانه ليست هناك تحديدات على وصلة الارسال. بالاضافة الى ذلك سيكون لقارئ الصور، صوراً فوتوغرافية حقيقية للعمل معها وليس صوراً تم اشعاعها الى الاسفل بواسطة اللاسلكي. ولكن المخطط ايضاً يبدو بعيد الاحتمال بعض الشيء ومحفوفاً بالمخاطر.

فمرحلة اعادة الدخول او العودة كلها عملية مخيفة. فإذا لم توجه الكبسولة بشكل ملائم عند اطلاق الصاروخ الكابح، فإنها يمكن ان تتساق الى مدار اعلى حيث لا يمكن استعادتها بعد ذلك. واذا كان هناك عدم تطابق قليل او فيما اذا اطلقت الصواريخ قبل او بعد التوقيت بقليل جداً، فإن الكبسولة ستهبط للأسفل الاف الاميال بعيداً عن مكان انتظار فريق الاستعادة. اما اذا جرى كل شيء طبقاً للخطة الموضوعة، فإن العثور على الكبسولة سيكون مثل المشي على ساحة كرة قدم والعثور على حبة بازلاء. ولهذه وغيرها من

الاسباب، فإن مثل هذا الوزن الكبير، فإن فكرة استعادة الكبسولة قد وضعت في مؤخرة المحرق.



شكل (2-4)

مخطط لفكرة كبسولة مستعادة

في آب 1957 كانت هناك محاولة لتعجيل برنامج القمر الصناعي التجسسي WS-117L الخاص بالقوة الجوية. ولم تكن هناك تخصيصات اضافية، وبقي المشروع راكدا ولكن عندما غادر القمر الصناعي الروسي سبوتنك الى الفضاء في 4 تشرين اول كان ذلك هو الدافع الذي كانوا يحتاجونه. وفي 25 تشرين ثاني 1957 تضاعفت التخصيصات اربع مرات. وفي نفس الشهر نشرت مؤسسة RAND التقرير: "عائلة اقمار الاستطلاع

المستعادة " وهو تقريرها السري الثاني. وكان التقرير من الحماسة بحيث انه في كانون اول 1958 قررت وزارة الدفاع (بأنه يجب اختيار النظرية بأسرع وقت ممكن.

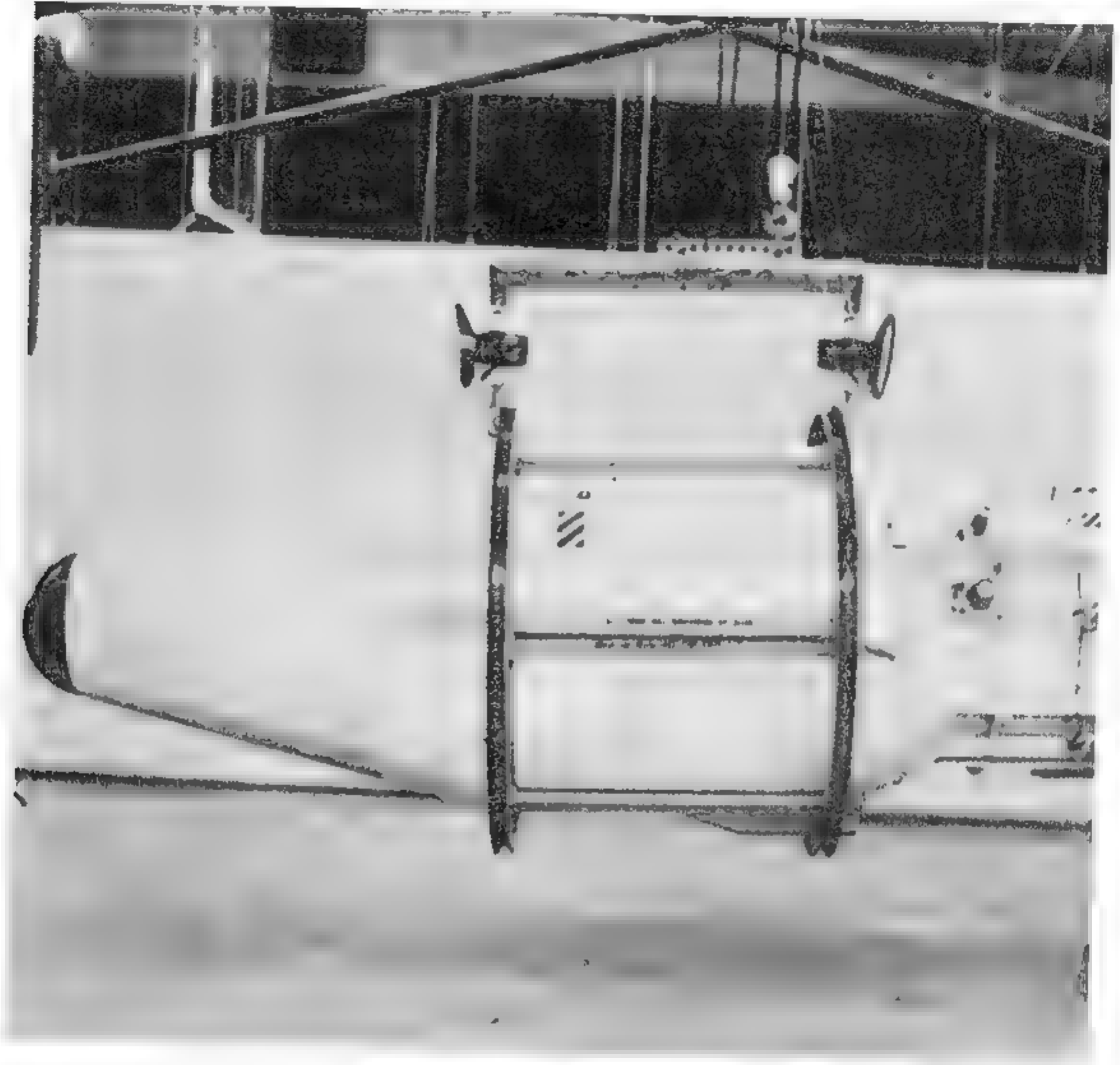
وتضمنت الخطوة الأولى تكييف السفينة الفضائية "Agena" من شركة "لوكهيد" بحيث يمكنها حمل كبسولة مستعادة، بالإضافة الى اعادة تصميمها لتركيب محرك اطلاق Thor في اعلاها (مصممة مثل صاروخ بالستيكي متوسط المدى) بدلاً من محرك الاطلاق Atlas الذي لم يكتمل بعد. ان قرار اختيار محرك الاطلاق Thor بدلاً من انتظار توفر محرك الاطلاق Atlas يعني ان حمل الاستطلاع سيكون صغيراً جداً، علاوة على انه كان هناك مبرر بأن الطلب الأول للعمل كان لاختيار فكرة الكبسولة المستعادة بأسرع وقت ممكن، بغض النظر عما تحتويه الكبسولة.

وعندما اعلنت اللجنة الفرعية لتقصي اسباب الحرب في مجلس الشيوخ عن البرنامج الجديد، قيل ان مركبة Agena بمحرك الاطلاق Thor ستكون جاهزة للاطلاق في ربيع 1959. وفي نفس اللقاء سئل الفريق "كلانيس ايرفك" نائب رئيس شركة Materiel حول الأقمار الصناعية للاستطلاع من قبل عضو مجلس الشيوخ "جون كارول" الذي اندهش فيما اذا لم يكن للاتحاد السوفييتي نفس الامكانية. اجاب "ايرفك" بأنهم فعلاً كذلك. وسأل "كارول" وبأمتلاك كاميرات فوتوغرافية، ربما يستطيع كل واحد منا معرفة مايفعل الطرف الآخر، هل هذا ممكن؟ اجاب "ايرفك" بالإيجاب "اعتقد ان هذا صحيح جداً. هذه هي الخطوة الأولى باتجاه السلام".

2-1 إطلاق القمر الصناعي Discoverer:

تم اختيار القاعدة الجوية Vandenberg 150 ميلا شمال "لوس انجلوس" كقاعدة إطلاق للأقمار الصناعية Corona. ولقد اختيرت Vandenberg لسبب خاص. تطلق اغلب أقمار الاستطلاع الى المدارات القطبية القريبة، بحيث عند دوران الأرض تحتها فإنها ستغطي السطح الكامل لكل الكوكب بغضون أيام. وهذا يعني انه يجب إطلاق القمر الصناعي باتجاه شمالي أو جنوبي. ولكن اذا أطلق مثل هذا القمر من منطقة "كاب كانفيرال" فإنه سيمر فوق الساحل الشرقي الكثيف السكان أو فوق منطقة "ميامي" قبل وصوله الى المدار. واذا ماحدث خطأ في الإطلاق وتحطمت المركبة فإنها ستكون كارثة لم يسبق لها مثيل. اما الإطلاق من قاعدة VANDENBERG فان مثل هذه الحوادث ستحدث فوق المحيط.

في 21 كانون اول 1959 تم وضع كل من سفينة الفضاء Agena ومحرك الإطلاق Thor على منصة الإطلاق في قاعدة Vandenberg. بلغ طول مرحلة Agena 19.2 قدم وقطرها 5 أقدام ووزن الوقود 8000 باون، اما في الفضاء فإنه سيكون جافا ويزن 1300 باون بضمنها 245 باونا الكبسولة الداخلة الى الأرض. وبسبب خطأ اجرائي اخفق الإطلاق الأول، وتعثرت المحاولة الثانية للإطلاق في 25 شباط. وأخيرا في 28 شباط وفي المحاولة الثالثة تم إطلاق الإنتاج الأول لبرنامج Corona في مدار اهليلجي عال بزاوية 96، (بلغ الحضيض القمري 99 ميلا ونقطة الأوج 605 ميل) بعد ذلك ولسبب غير معروف، خرج القمر الصناعي عن السيطرة في المدار مما استحال معه قذف الكبسولة لغرض استعادتها.



شكل (2-5)

سفينة الفضاء ديسكوفر

واليوم تطلق الأقمار الصناعية كل يوم تقريباً، ولكن في عام 1959 فلن الإطلاق كان من المستحيل بقاءه سراً. لهذا السبب اعطي برنامج Corona اسماً شائعاً بطولياً هو "Discoverer" وحسب الافتراض كان برنامجاً علمياً صمم لفائدة كل البشرية. بعد ذلك ومع الانتزاع المثير للكبسولات من الجو أصبح "Discoverer" برنامجاً عاماً.

وتوقع البعض بعد ذلك انه كان في الحقيقة برنامجا لقمر صناعي تجسسي، واذا كانوا قد فعلوا ذلك فأنهم لن يخبروا احدا عنه مخافة افساد الصورة البريئة للتعاون العلمي السلمي الدولي والذي كان جزءا من برنامج الفضاء في هذه الأيام.

في نيسان 1959، وعندما اصبح القمر Discoverer1 عديم الفائدة في مداره، تم ارسال Discoverer2 بزاوية 90 درجة، حيث بلغ الحضيض القمري 152 ميلا، ونقطة الأوج 225 ميلا. وبخلاف القمر السابق، كانت السيطرة عليه تتم من الأرض.

وفي عملية التحضير للجزء الأكثر صعوبة وهو إعادة دخول الكبسولة، يتم تدوير سفينة الفضاء "Agena" 180 درجة بحيث نوجه بشكل مناسب لأطلاق الكبسولة. بعد ذلك يستخدم نفاثات غازية لأمالة السفينة (60 درجة الى الأسفل، بحيث عند انفصال الكبسولة من السفينة "Agena" واطلاق الصاروخ الكابح، فسوف يتم ارسال الكبسولة الى الأسفل في الغلاف الجوي. كان كل شيء يسير طبقا الى الخطة الموضوعة، وكان الطاقم الأرضي متعاطفا بشكل مثير. لقد تم توجيه الكبسولة لتهبط في أقصى شمال النرويج. ولولا اللون البراق للمظلة لما امكن استعادة الكبسولة، على الأقل ليس من قبل الولايات المتحدة.

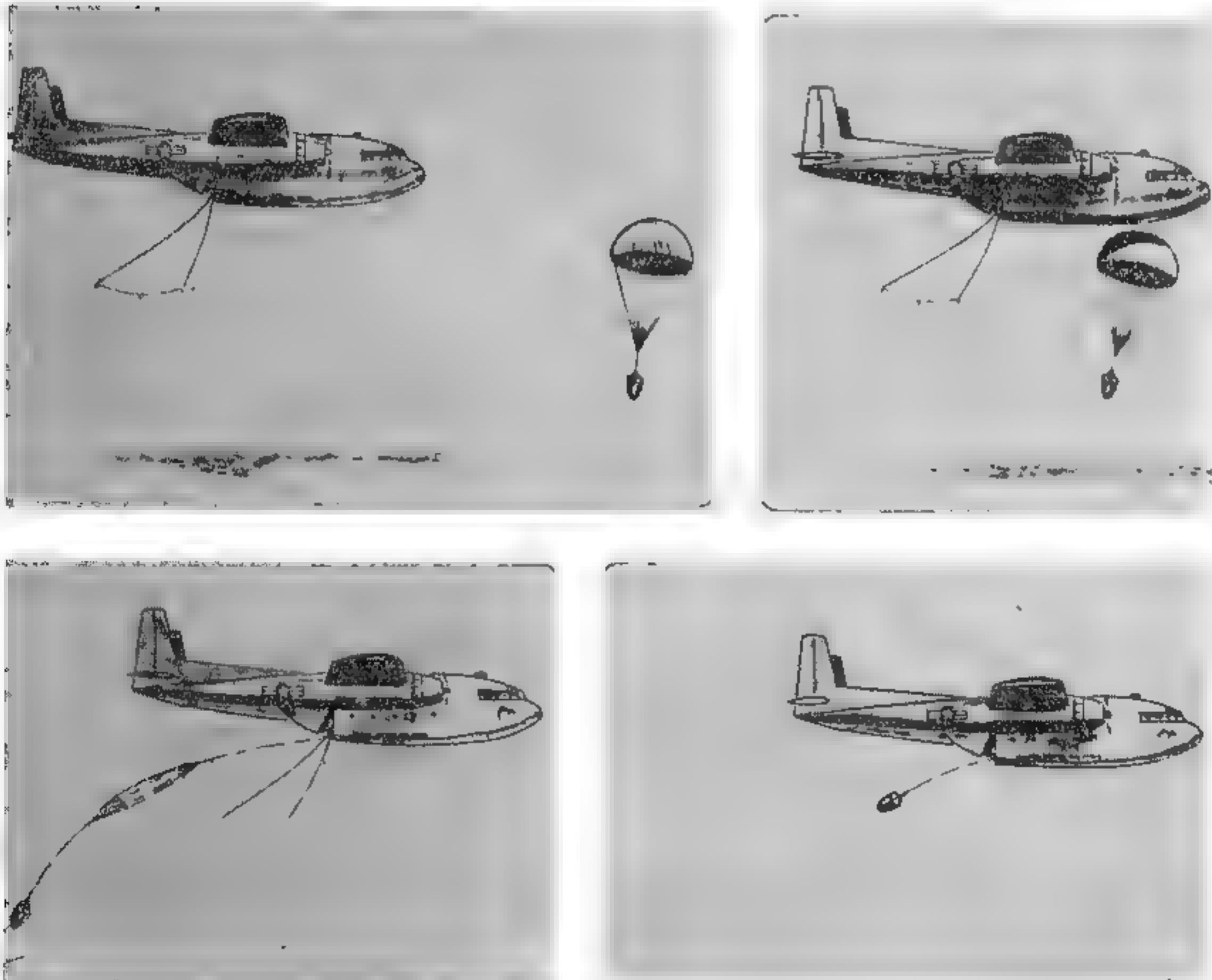
في مايس 1959 جهزت القوة الجوية الأمريكية طائرات نقل بضائع Fairchild C-119 مع معدات استعادة مصممة من قبل شركة هندسية أمريكية.



شكل (2-6)

اطلاق ديسكفرر 14

وقد تمرنت الطواقم عند طيراتها خارج قاعدة Hickam الجوية في هاواي، من الناحية الفنية وذلك بتحرير كبسولات وهمية يتم اسقاطها من طائرة تطير بارتفاع عال، وبحلول شهر حزيران اعتبر ان كفاءة تأديتهم للمهمة اصبحت متوسطة. ولسوء الحظ فان طواقم الاستعادة في قاعدة Hickam لم تكن لديهم فرصة لأختبار مهارتهم على اعادة دخول كبسولة حقيقية لما تبقى من السنة بسبب فشل اطلاق بعد اطلاق.



شكل (2-7)

مخطط لتقنية الاستعادة الجوية

ومن بين ثمانية اقمار صناعية من نوع Discoverer لم تصل اربعة منها الى المدار وثلاث كبسولات قذفت ولم تسترد ابدأ، وواحد وصل المدار وهو Discoverer 1 ولكن فقدت السيطرة عليه. ولأسناد اجراءات الاستعادة يجب اضافة معدات معينة الى القمر الصناعي Discoverer 11 مثل ضوء ستروبوسكوبي (لقياس سرعة الدوران أو التردد) لغرض التسديد وجدائل من رقائق معدنية لغرض اطلاقها كرقائق معدنية (من السهولة التقاطها على الرادار) كل ذلك كان من غير طائل. ولم يتم تعيين منطقة استعادة القمر الصناعي Discoverer 11.

وكانت هذه في الواقع خطوات مضطربة في السباق الأمريكي للسيطرة على الأرض. ومرت سنة على النجاح التجريبي المحدود للقمرين Discoverer 1, 2. وربما اعتقد ان استرجاع الكبسولة من الفضاء سيكون دائماً صعباً جداً لكي يكون ممكناً. ورجع المصممون الى لوحات الرسم. ولقد تم اختيار المنظومة كلها من قبل مركز "ارنولد" الهندسي وهو مركز اختبار مستقل. ولقد ادى الكثير من الوضوح الى الترحيب باكتشافاتهم بأن صاروخ الكبح في الكبسولة الراجعة يظهر مشاكل بعد التعرض الطويل الى برد الفضاء وان هناك مشكلة بتصميم المظلة وبعد ان عرفوا الان اين تكمن المشاكل، عمل المهندسون التحسينات الضرورية. لقد كانت الامال كبيرة بأن تتكلل بالنجاح اخيراً.

والقمر الصناعي Discoverer 12 الذي اطلق في 29 حزيران 1960 لم يوضع في المدار بشكل تام. ان السلسلة المتواصلة من الأخفاقات لم تمر بدون تعليق من الرئيس "أيزنهاور" الذي وعد بشتغيل منظومة قمر صناعي بحلول ربيع عام 1959. لقد كان مهتاجاً من "ألين دوليس" و "بيلز" و "بيلز"

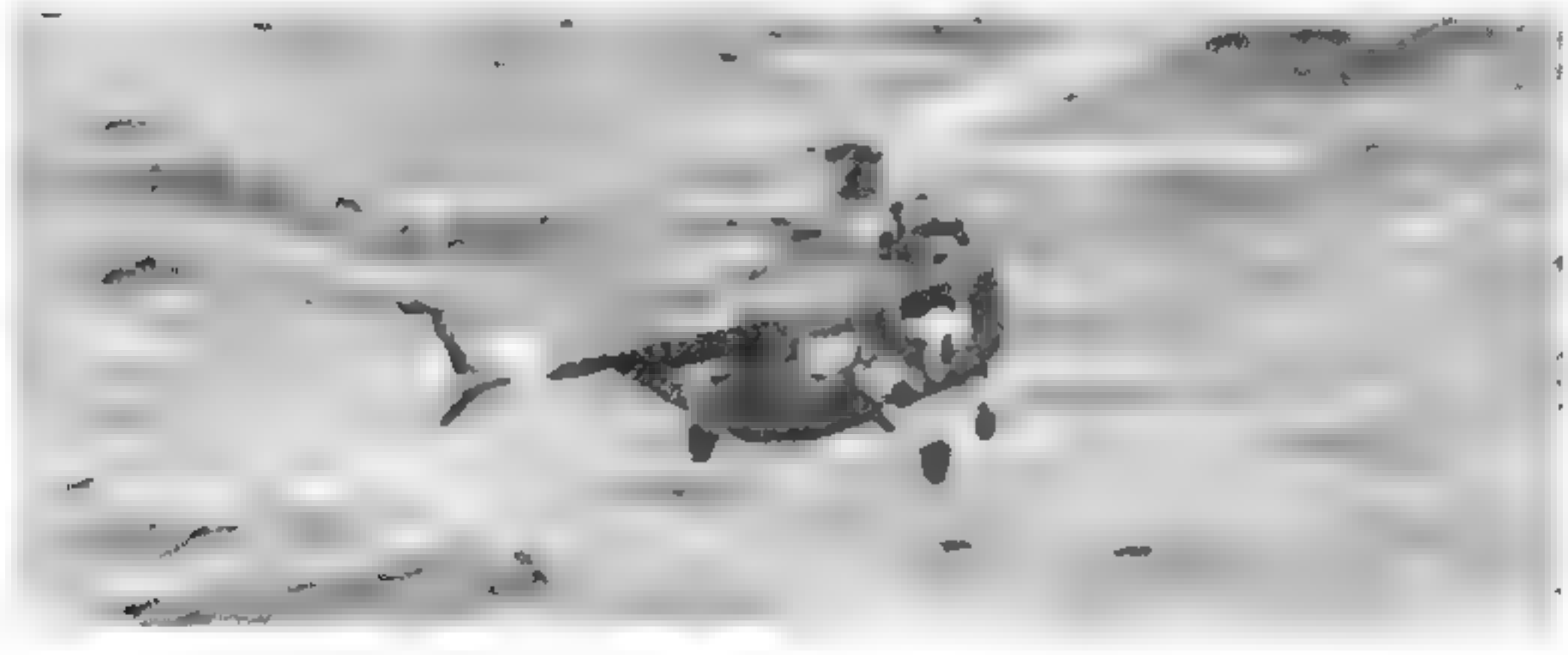
بدوره كان غضبان من المشاكل التقنية. حيث صرح "ببزل" بعد ذلك بأنه "عمل يفطر القلب". "فإذا أجريت تجربة اختبار طائرة وحدثت فيها مشاكل، فعند رجوعها يستطيع الطيار اخبارك شيئاً ما عن هذه المشاكل، أو يمكنك ان تلقي نظرة وتجد العلة. ولكن في حالة قمر الاستطلاع فأنت تطلقه بعيداً وتحصل على بعض القياسات من بعد، ولاستطيع ارجاعه ابدًا. ليس هناك طيار بالطبع ولاتحصل على اجهزة خارجية. لن تراه ثانية. لذلك عليك ان تستج من بعد ماذا يجري من خطأ هناك في الفضاء. بعد ذلك يجب ان تحدد موقع القمر الصناعي، واذا اخطأ ثانية فسوف تعرف بأن استنتاجك خطأ.

كان هناك اقتراح بتغيير الرقم المشؤوم 13 من Discoverer 13 الى Discoverer 14 ولكن هذه الخرافة اهملت، وفي 10 آب 1960 تم اطلاق الرقم 13 الى مدار يبلغ الحضيض القمري له 153 ميلا ونقطة الأوج 375 ميلا وبزاوية 93 درجة. وقام مركز السيطرة على اختبار الأقمار الصناعية في كاليفورنيا بمراقبة القمر الصناعي وعند وصوله فوق القطب الشمالي في دورته السابعة عشر وذهب الأمر من كاليفورنيا الى المحطة الأرضية في الأسكا لأرسال اشارة لغرض تحرير الكبسولة.

وتم ارسال الإشارة الى Kodiak في الأسكا لتحرير الكبسولة. وتم الإطلاق الخلفي للكبسولة حسب البرنامج ودخلت الغلاف الجوي ثانية. وطرحت غلافها الحراري وفتحت مظلتها على ارتفاع 50000 قدم تقريبا. وكانت باتجاه منطقة الاستعادة 300 ميل شمال شرق هاواي حيث كانت سفن الاستعادة وطائرات C-119 بانتظارها.

ولغرض مسك الكبسولة في الهواء، فإن طائرة C-119 تطير فوق مظلة الكبسولة، لتعليق حبال المظلة بواسطة جهاز يشبه الأرجوحة فيه حبال تلتف

عليها. وتقوم C-119 بالتطواف والانتظار لأسقاط الهدية. وفي ذلك اليوم كانت غيوم كثيفة على ارتفاع 10000 قدم، وبرغم ذلك، وبينما شاهدت بعض الطائرات في المنطقة الكبسولة أثناء سقوطها، فإنها لم تستطع الحصول عليها قبل اصطدامها بالغيوم واختفائها. ولكنهم علموا على الأقل مكان طوفانها على الماء، حيث جاءت بعد ساعات سفينة والتقطتها من المحيط بواسطة الضفادع البشرية.



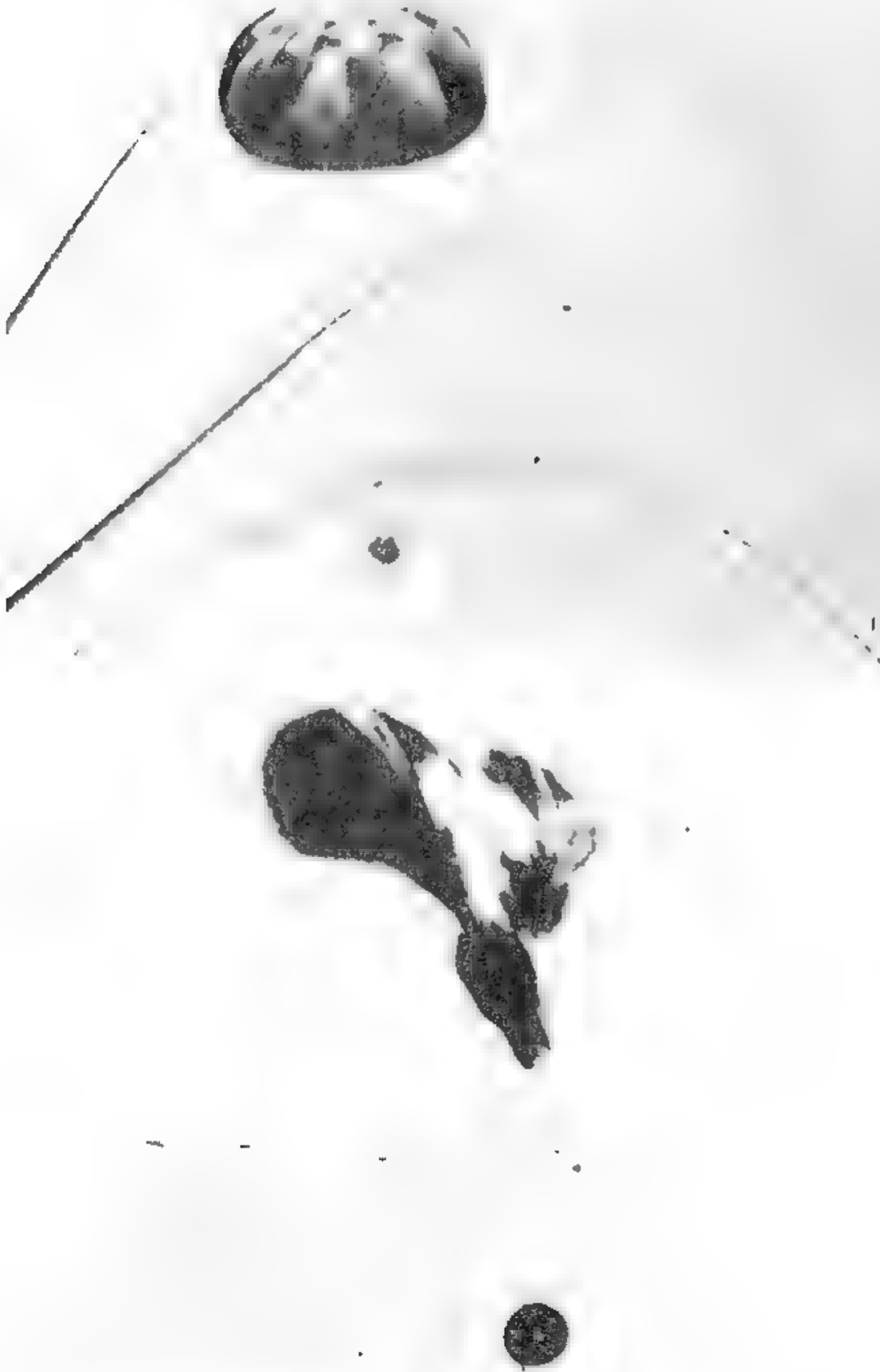
شكل (2-8)

كبسولة ديسكفرر 13 وهي تلتقط من البحر

أبلغ "أيزنهاور" بنجاح "ديسكفرر" وقال أنها أظهرت ان الولايات المتحدة "سبقت العالم في أنشطة الفضاء والتي وعدت باستخدامها البشرية". ولم يوافق الجميع. وفي نشرة أصدرتها أكاديمية الاتحاد السوفيتي للعلوم ان هناك ملاحظات مدحية لطبيعة برنامج الفضاء السوفييتي السلمي، ولكن الولايات المتحدة سخرت من "التجسس" المفتوح. واعلنت القوة الجوية ان السفينة "ديسكفرر 13" لم تحمل أية معدات تجسسية ويعتقد انهم يقولون الحقيقة.

شكل (2-9)

صورة متتابعة لاستعادة كبسولة ديسكفرر 14



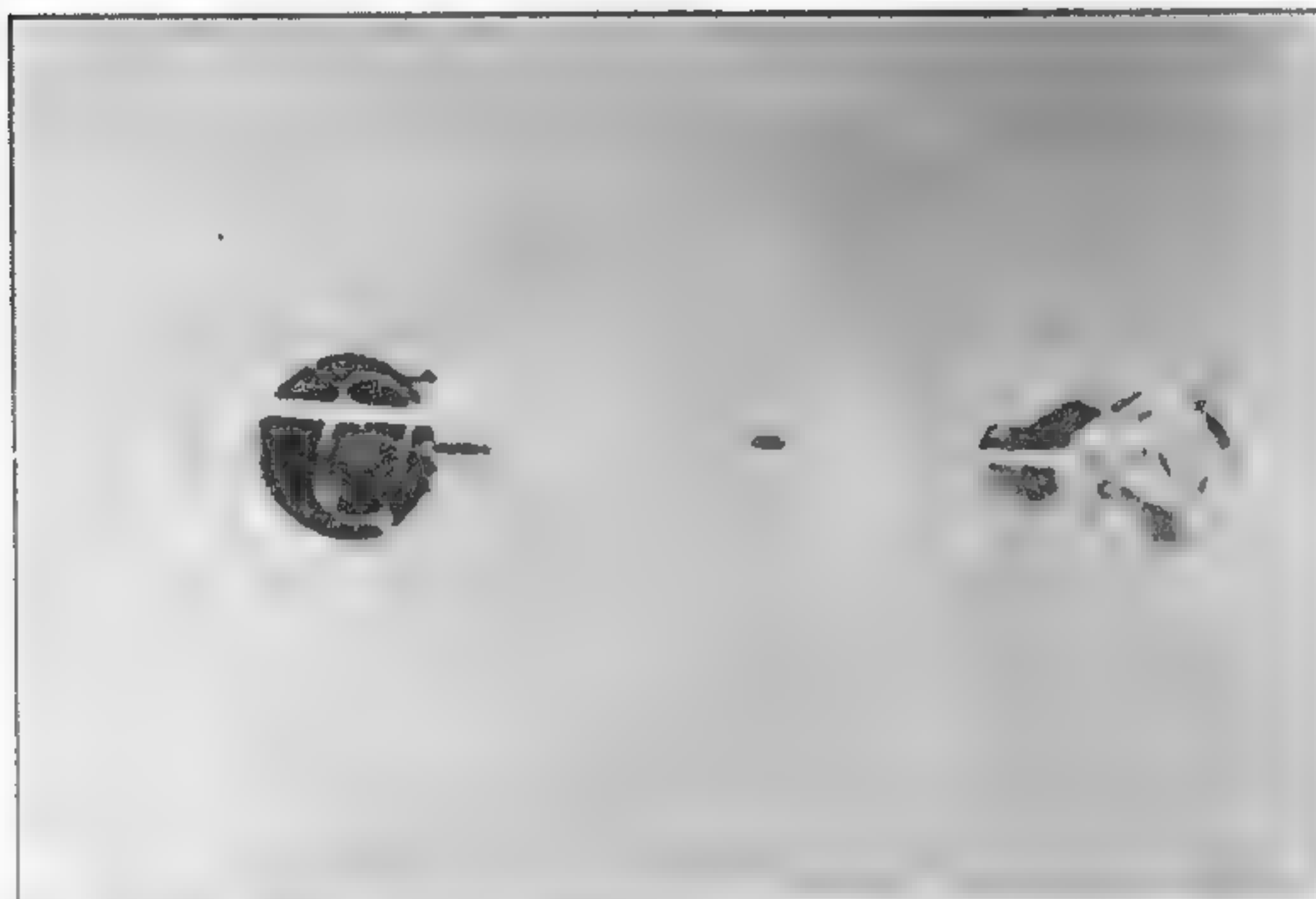
شكل (2-10)

الخيوط المتأرجحة على وشك الاصطدام بحبال المظلة

وبعد ثمانية أيام، في 18 آب تم اطلاق السفينة الفضائية Discoverer 14 من قاعدة Vandenberg. وتم وضعها في المدار وأطلق الكبسولة حسب الخطة. وفي الساعة 7.53 دقيقة بتوقيت "هاواي" استلم فريق الاستعادة اول اشارة قوية من الكبسولة، تبين انها في طريقها الى منطقة الاستعادة. فان الطائرة C-119 هو الكابتن "هارولد ميتشيل" الذي اقترب من الهدف الساقط. حيث شاهد الكبسولة لأول مرة في الساعة 8.06. ورغم فتح المظلة الخاصة بالكبسولة فأنها كانت تهبط بسرعة 1500 قدم في الدقيقة، او 25 قدماً في الثانية.

وأخطأت الخيوط المتأرجحة هدفها ببضعة أنجاس، تقريباً مسّت قمة المظلة. ورجع الكابتن مرة ثانية وهبط الى 10000 قدم لمحاولة أخرى. ولم يكن هذه المرة قريباً جداً، حيث اخطأ بعدة أقدام. وبعث الكابتن 'ميتشيل' أخرى قبل ان تدخل الكبسولة في الغيوم على ارتفاع 7000 قدم وتختفي. وهبط الطيار الى ارتفاع 8500 قدم وأسرع راجعاً لملاقاة الكبسولة الهابطة عمودياً، حيث بدا انه سيصطدم بها. وبدلاً من ذلك طارت الطائرة فوق قمة المظلة حيث تم مسك حبال المظلة واستعادتها.

في هذا الوقت لم تعلق القوة الجوية حول وجود أو عدم وجود معدات تجسس على متن Discoverer 14. كانت هناك حاجة متنامية للمعلومات، وبينما كان من المشكوك فيه وجود كاميرات على متن Discoverer 14 (بسبب تحديدات الوزن) فمن المحتمل تجهيز Discoverer 15 بتلك المعدات. ومن سوء الحظ انه سقط في البحار الهائجة خارج منطقة الاسترداد ولم يتم استرداده.



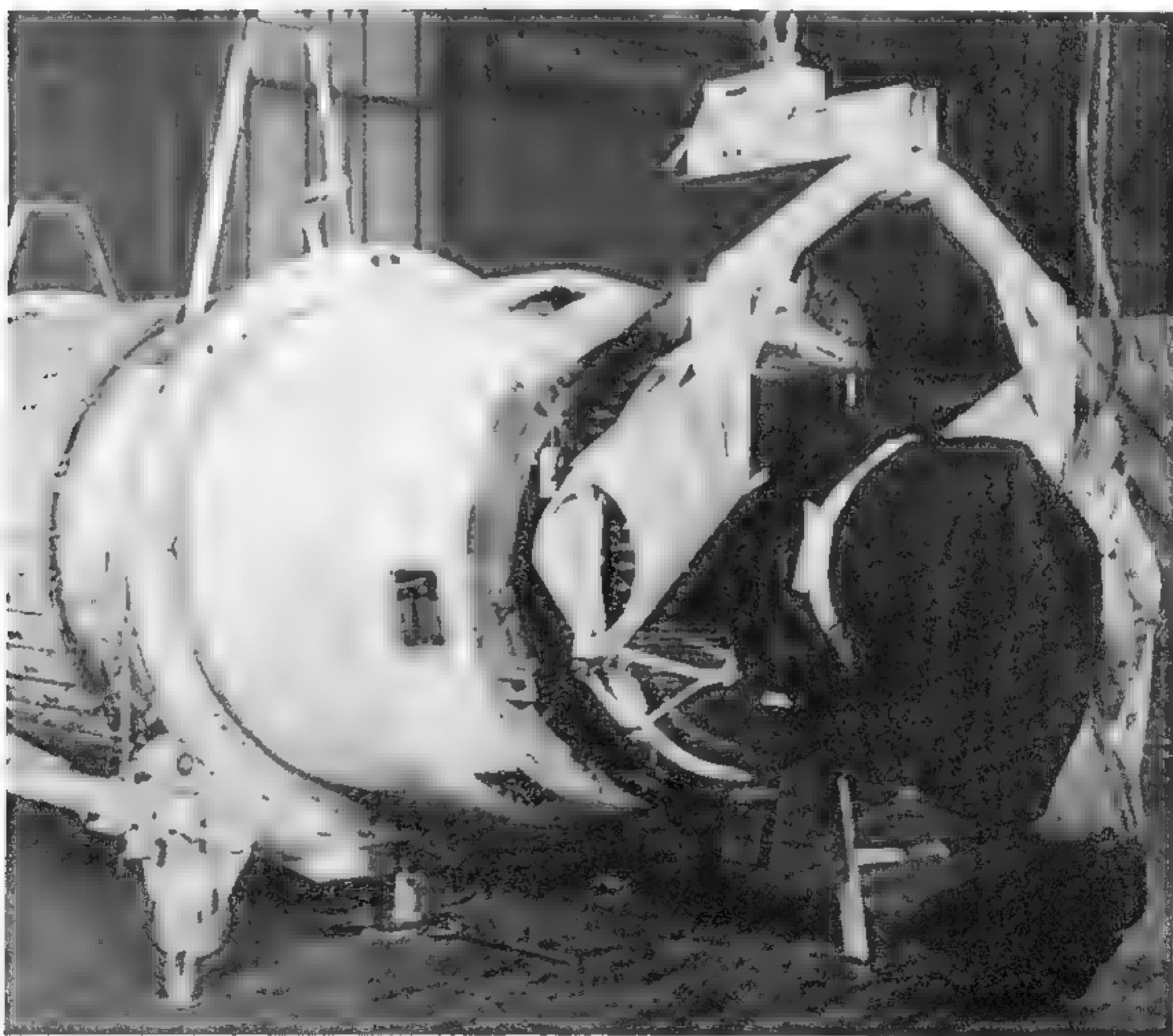
شكل (2-11)

شكل (2-12)

الكبسولة أثناء لفها وحملها

2-2 القمر الصناعي Samos

في أوائل ايلول 1960 اضيف اسم جديد الى قائمة الأسماء في برنامج قمر الاستطلاع. لقد كان اسمه Samos (منظومة رصد الأقمار الصناعية والصواريخ) وهو قمر التجسس الأمريكي الوحيد الذي تم التعريف به علانية من قبل الحكومة. وكان في الحقيقة مجرد اسم جديد اعطي للقمر الصناعي WS 117-1 المخصص للقوة الجوية ووكالة المخابرات المركزية الأمريكية لأغراض الأرسال اللاسلكي والمسح الفلمي.



شكل (2-13)

السفينة الفضائية ساموس

ولقد تم بنجاح اختبار الكاميرا وجهاز المسح الفلمي على متن الطائرات، كما تم تزويد السفينة الفضائية (ساموس) بمحرك اطلاق. اما السيطرة فقد كانت بيد دائرة الاستطلاع القومية وهي وكالة سرية للغاية انشأها "ايزنهاور" في نهاية عام 1959 للأشراف على أنشطة اقمار التجسس.

كان اول اطلاق للسفينة Samos في 11 تشرين اول 1960. تبع ذلك محاولات فاشلة، حيث اخفقت Samos1 في الوصول الى المدار. وبعد عدة اختبارات على محرك الاطلاق Atlas تم اطلاق Samos2 في 31 كانون الثاني 1961 وتم وضعها في المدار المطلوب (حضيض قمري بمقدار 295 ميلا ونقطة أوج بمقدار 343 ميلا ودرجة ميلان 95 درجة وفترة دوران 95 دقيقة).

واذا تم وضع كاميرا على متن Samos ولها عدسة ذات بعد بؤري 40 انجا فقط وفلم ذو قدرة تفريق 100 خط لكل ملمتر فإن الصور الفوتوغرافية المأخوذة من Samos2 ستكون قادرة على تحليل الأجسام التي يبلغ طولها 20 قدما على الأرض. وهذه القدرة على التفريق سيكون من السهل بواسطتها تنقيط صواريخ بالستكية عابرة للقارات طولها 100 قدم مع ملحقاتها وهي المهمة الاستطلاعية الأكثر الحاحا في الوقت الحاضر.

وبالرغم من كل نجاحاتها فإن السفينة الفضائية Discoverer كانت في نهاية الأمر مجرد برنامج اختبار.

وبسبب قصر فترة دورانها في المدار وبسبب قيود الوزن والتي تعني عدم امكانية حمل كاميرا كبيرة لم تنجز سفينة الفضاء Discoverer استطلاعا حقيقيا. أما Samos من ناحية اخرى فإن وجود منظومة الارسال

اللاسلكي للمسح القلبي، لم يكن لديها مرحلة إعادة دخول معقدة والتي تحتاج إلى اختبار. وحالما تصل السفينة Samos إلى المدار تبدأ بالعمل وتستطيع إرسال الصور الفوتوغرافية بغضون ساعات منذ لحظة إطلاقها. لقد كانت السفينة Discoverer 13 الضحية الأولى، ولكن مع Samos 2 فإن أمريكا حقاً تزعمت العالم.

تستطيع الكاميرات في Samos تصوير منطقة ذات مساحة 50X50 ميلاً (2500 ميل مربع) ومثل هذا فإنه يحتاج إلى 4000 صورة فوتوغرافية لتغطية الاتحاد السوفييتي كله، أو 1000 صورة فقط لتغطية المناطق التي يفترض أنها ذات أهمية استراتيجية، وخلال الفترة التي كانت فيها Samos تعمل فإنها أكملت 500 دورة حول المدار في أقل من شهر. بعد ذلك توقفت عن الفاعلية، ربما بسبب نفاد الفيلم. وفي مكان ما من دورانها إلى 500 حول المدار كانت المعلومات الثمينة في الفيلم هي المستوى الحقيقي لقوة الصواريخ بالستكية السوفيتية العابرة للقارات. وقدرت الصور الفوتوغرافية المأخوذة بواسطة الطائرة U-2، عدد الصواريخ بـ "120" صاروخاً. أما الصور المأخوذة بواسطة السفينة Samos فقد خفضت عدد الصواريخ إلى 60 صاروخاً، وبحلول أيلول 1961 عندما أصبح لقارئ الصور عدد أكبر من الصور لدراساتها فقد تم تخفيض عدد الصواريخ أكثر.

واستمر العمل على Discoverer وكانت كل من Discoverer 16, 17 أول قمرين يستخدمان السفينة الفضائية الكبيرة Agena-B (6 قدم أطول من السابقة) والتي انشئت لتتسع لحمولات أثقل، ونجحت كلتا المهمتين، أما Discoverer 18 فكانت أول سفينة فضائية تستخدم محرك الإطلاق "Thor"

وبقوة دفع محسن (10% أكثر من السابق) والتي سمحت بحمل حمولات أثقل. ومن الإطلاق إلى تحرير الكبسولة واستردادها في المحاولة الأولى فإن السفينة Discoverer 18 كانت عبارة عن مهمة ممتازة، و Discoverer 19,21 كانتا لأختبار الأذار المبكر للمراقبة وكشف الصواريخ، ولا يتطلب إعادة دخول الكبسولة.

لقد فشلت السفن الفضائية Discoverer 20,22,23,24 لسبب أو لآخر وعدم التقيد بالأمن من قبل رجال الصواريخ. وتم استرداد Discoverer 25 وهي في البحر. وبالنسبة للسفن التالية وهي (Discoverer 26,31) فقد نجحت منها ثلاثة فقط. أما محاولة إطلاق Samos3 في 9 ايلول 1961 فقد انتهت على نحو مفاجئ عندما انفجر صاروخ Atlas/Agena على منصة الإطلاق.

ومع ذلك وبالرغم من الأخفاقات المتعددة فإن النجاحات القليلة في البرنامج الحديث لأقمار التجسس قد جلبت معلومات لا تقدر بثمن.

2-3 الفوائد والنتائج

بعد تحليل المعلومات المحصلة من الأقمار الصناعية في ايلول 1961 عدل الأمريكيون من تقديراتهم لعدد الصواريخ الباليستيكية السوفيتية العابرة للقارات التي هي في حالة عمل. في كانون الأول 1959 كانت التقديرات تشير إلى أن السوفييت سيمتلكون 400 صاروخ بالستيكي عابر للقارات في منتصف عام 1961. من ناحية أخرى كشفت الصور الفوتوغرافية المأخوذة بالأقمار الصناعية خلال هذه الفترة بأن السوفييت ليس لديهم 400 صاروخ تماماً، لقد كان لديهم 14 فقط. وكان لدى الولايات المتحدة أكثر من ذلك ثلاث

مرات من صواريخ Atlas، إضافة إلى امتلاكها 80 غواصة تحمل صواريخ Polaris، و 600 قاصفة B-52 والكثير من القاصفات B-47. لقد أصبحت فجوة الصواريخ شيئاً مؤكداً وكان على نحو معاكس للتوقعات حيث كانت الولايات المتحدة هي المتمتعة بالتفوق الساحق.

وفي ذلك الوقت حيث كانت أزمة برلين لاتزال حامية في نهاية عام 1961 كشف "كندي" إلى "غروميكو" بأن الولايات المتحدة تعرف المستوى الحقيقي لقوة الصواريخ الباليستكية السوفيتية العابرة للقارات. ان القرار الخاص بأعلام السوفييت عماذا تعرف امريكا عن قوتهم الصاروخية يجب ان يكون قراراً صعباً في صياغته. ان إخبار اعدائك ماذا تعرف عنهم، والأسوأ ان تخبرهم كيف توصلت إلى ماتعرف، يمكن ان يجعل مصادرك الاستخبارية في حالة موت. وحالما يعرف شخص ما بأنهم مراقبون وان هاتفهم مراقب، او ان هناك قمر تجسس فوقهم تفقد العناصر الرئيسية للمباغثة وتضعف او تبطل قيمة المعلومات. ولم يكن لدى "كندي" من ناحية اخرى أي خيار. لقد كان يريد ان يجعل السوفييت يعرفون بأنه يعرف العدد الحقيقي لصواريخهم وكان يريد ان يريهم برهانه على ذلك.

وبعد اخبار السوفييت عن قابليات الاستطلاع بالأقمار الصناعية لبلاده أصبح "كندي" في موقف دقيق. فهو يعرف ان القضية اذا بقيت ضمن الدوائر الدبلوماسية فسوف يتعلم السوفييت كيف يتعايشون مع وجود الجواسيس فوقهم. من ناحية اخرى كان "كندي" يشعر بالخوف فيما اذا أصبحت أقمار التجسس قضية عامة، كما أصبحت الطائرة U-2 فإن السوفييت مع هاجسهم المشهور بالخصوصية والاحتفاظ بماء الوجه قد يتحركون بسرعة لتطويع

وسائل لأسقاط الأقمار الصناعية المنتهكة. ولذلك قرر "كندي" وضع غطاء من السرية التامة على برنامج الأقمار الصناعية في عام 1961.

بعد انفجار Samos3 على منصة الإطلاق، أوقف برنامج Samos كله وتم ترحيله رسمياً. وكذلك فإن مشروع Discoverer انتهى على نحو مفاجئ بدون إثارة أية ريبة. ومن بين المجموعة الأخيرة وهي Discoverer(32,38) وضعت خمسة منها في المدار وأربعة منها أطلقت كبسولاتها بنجاح والتي تم استرجاعها كلها. أما آخر سفينة فضائية Discoverer تم إطلاقها فكان في 27 شباط 1962. وكان آخر تسجيل لأول مغامرة أمريكية في التجسس الفضائي هو 34 محاولة، تم وضع 26 قمراً صناعياً في المدار (23 منها ذات كبسولات قابلة للاسترداد) وتم استرداد 12 قمراً صناعياً (8 من الهواء، 4 من المحيط).

وبينما لعبت أقمار التجسس الأولى دوراً حاسماً في تقليص فجوة الصواريخ وتهدئة أزمة برلين، فإنه يمكن القول أيضاً إنها إلى حد ما عجلت من أزمة صواريخ كوبا، لأن واحداً من الأسباب التي دفعت السوفييت إلى أن يقرروا وضع صواريخ بالستية متوسطة المدى في كوبا كان بسبب أنهم كانوا يعرفون بأن الولايات المتحدة تعرف أنهم مختبئون وراء قدرتهم العابرة للقارات وهو شيء كشفته أقمار التجسس الأولى. والحجة المخالفة لذلك بالطبع هي أنه بدون المعلومات التي توفرها الأقمار الصناعية فقد يتسارع سباق التسلح بشكل مذعور أكثر وبمعدل لا يمكن السيطرة عليه.

والمشكلة الأخرى مع أقمار التجسس المبكرة كانت في السؤالات حول الشرعية والالتزام بالقوانين. هل كان قمر التجسس مثل الطائرة U-2 التي

تنتهك المجال الجوي للدول، أو هل هو أكثر شبهاً بسفينة في بحر، تراقب البلد من المياه الدولية؟ الولايات المتحدة تتحاز طبيعياً إلى السفينة في البحر ولكن كيف سيكون رد فعل السوفييت؟

وطبقاً لأحد التصريحات، يبدو أن السوفييت غير مكترئين إلى حد ما بأقمار الاستطلاع التي فوقهم. كتب "أيزنهاور" في "السلام المتهتز" 1956-1961 أنه في مؤتمر قمة باريس القصير عام 1960 الذي انحل بسبب الأخفاق التام للطائرة U-2 عندما سأل "ديغول" "خروشوف" حول الأقمار الصناعية التي تطير فوق فرنسا ومزودة بكاميرات قاطعه 'خروشوف' قائلاً أنه كان يتحدث حول الطائرات وليس عن الأقمار الصناعية. وقال أن أي بلد في العالم يريد أن يصور مناطق الاتحاد السوفييتي بواسطة الأقمار الصناعية فإنه حر تماماً بأن يفعل ذلك".

ولكن "كندي" عرف بأنه لا يستطيع أخذ ملاحظات خروشوف المرتجلة على أنها تصريح سياسي. وفي مايس 1962 طلب وزير الخارجية "دين روسك" تأسيس لجنة لإعادة النظر في التشعبات السياسية التي افرزتها الأقمار الصناعية. وتوقعت اللجنة بشكل كامل أن السوفييت سيطلبون تحريم هذه الأقمار الصناعية بغض النظر عما قاله "خروشوف" في باريس.

في 23 تموز 1961 وفي مقالة افتتاحية في جريدة "النجم الأحمر" (جريدة القوات المسلحة السوفييتية) أعلنت بقوة بأن "التجسس هو تجسس مهما كان الارتفاع الذي تطير به" وجاء طلب السوفييت رسمياً تحريم أقمار التجسس الصناعية خلال المفاوضات حول الاستخدامات السلمية للفضاء الخارجي.

والتأييد الرئيسي لذلك جاء من "خروشوف" نفسه. في تموز 1961 صرح وزير خارجية بلجيكا الى مجلة New York Times بأن "خروشوف" قال بأنه ليست هناك حاجة للتفتيش موقعيا عن الاختبارات النووية. وعلى أي حال قيل ان "خروشوف" قال ان هذه الوظيفة يفترض الآن ان تقوم بها الأقمار الصناعية. في مايس 1964 وفي حديث صحفي في موسكو من قبل السناتور الأمريكي "دبليام بينسون" الذي قال ان طلعات الطائرة U-2 فوق كوبا قد انتهت. وقال "خروشوف" ان الأقمار الصناعية أكثر ملاءمة وأقل استنزافا. وقال رئيس الوزراء السوفييتي "إذا رغبت فأني أستطيع ان أريك صورة فوتوغرافية لقواعدكم العسكرية مأخوذة من الفضاء الخارجي. وسوف أريها للرئيس "جونسن" إذا كان يرغب بذلك". ثم تمارح بعد ذلك وقال 'لم لا نتبادل مثل هذه الصور'؟

في عام 1963 توقف السوفييت عن مطالبة الأمريكان بالكف عن الاستطلاع بالأقمار الصناعية. لقد طوروا طرقهم الخاصة بالتجسس في الفضاء. وهكذا وبعد مرور ثماني سنوات على اقتراح "ايزنهاور" فإن علاقة "المجالات المفتوحة" بين القوتين العظميين كانت في الواقع نافذة المفعول. اما الكفاح بخصوص الأرض العالية فمستمر وان الطريقة الوحيدة للولايات المتحدة للحفاظ على تقدمها كانت في بناء أقمار صناعية أكبر واحسن.

3- الأجيال الجديدة من أقمار التجسس

في الوقت الذي امتلك فيه السوفييت أول أقمارهم الصناعية التجسسية في نهاية عام 1963 كانت الولايات المتحدة قد جهزت للأطلاق الجيل الثاني من الأقمار الصناعية بنوعيتها المسح الفلمي واللاسلكي ذات الكبسولة القابلة للاسترداد. ومنذ اللحظة التي حذر فيها "كندي" امر التكتم على الاستطلاع بالأقمار الصناعية، تم إطلاق الأقمار بدون تمييز. وبواسطة الاتفاقية الدولية فإن الخصائص المدارية لكل جسم يطلق الى الفضاء يجب ان تعلم به الأمم المتحدة لوضعه في دليل. وغالباً جداً ما يحدث ان يهمل كل من الاتحاد السوفييتي والأمم المتحدة هذا المطلب. في مثل هذه الحالات قد تنظم الخصائص المدارية في جدول لمؤسسة الطائرات الملكية البريطانية المستقلة يسمى "جدول الأقمار الصناعية الأرضية" ورغم ذلك لا يتم تعريف الأقمار الصناعية هكذا فإذا وضعت الخصائص المدارية في جدول فإنه يصبح بالأمكان تمييز مهمة قمر التجسس.

ان الخصائص النوعية لقمر التجسس هي حضيض قمري واطئ ومدار قريب من القطب وعمر قصير. وعلى غرار القمر Samos فإن الأقمار الصناعية التي تستخدم الأرسال اللاسلكي/ المسح الفلمي وتوفر صوراً بقدرة تفريق واطئة نسبياً والتي تستخدم في مهام البحث والتشخيص الواسع، فإنها عرفت بأقمار المسح المجالي. من جانب آخر فإن الأقمار الصناعية ذات الكبسولات القابلة للاسترداد والتي تقع على مدار بارتفاعات واطئة وتوفر صوراً بقدرة تفريق عالية عرفت بالأقمار الصناعية ذات المراقبة القريبة.

3-1 اقمار المسح المجالي

في عام 1962 تم ادخال تحسينات على الحمل الصافي لاقمار المسح المجالي كما تم تقليل الوزن. واستخدم صاروخ Thor بدلا من Atlas لدفع السفينة الفضائية Agena الى الفضاء. واستخدم الجيل الثاني من اقمار المسح المجالي صاروخ Thor ذي الدفع الزائد (صاروخ Thor متكون من مجموعة من ثلاثة صواريخ ذات قدرة دفع 50000 باون مشدودة بنطاق واحد) والسفينة الفضائية الجديدة Agena-D والتي تتميز بقابليتها على اعادة تشغيل محركها في الفضاء بحيث يمكنها دفع نفسها ووضعها في مكانها الاصلي عندما يبدأ مدارها بالاعتلال. ان المجموعة الجديدة من الدفع الزائد للصاروخ Thor / السفينة Agena-D يمكنها رفع حمل صافي مقداره 2000 باون الى الفضاء وهو ضعف ماكان يحمله صاروخ Thor\Agena.

وفشلت اول محاولتي اطلاق لاقمار المسح المجالي TAT\Agena-D ولكن المحاولة الثالثة نجحت بتاريخ 18 مايس 1963. وفي هذه السنة تم ايضا اطلاق ستة اقمار من هذا النوع وخلال السنوات 1964 و 1965 كان معدل الاطلاق واحدا لكل شهر من قاعدة Vandenberg الجوية في كاليفورنيا، حيث يبقى كل قمر صناعي من ثلاث الى اربع اسابيع كعمل فعال في الفضاء. وتطلق هذه الاقمار عادة بين الساعة الواحدة والساعة الثالثة بعد الظهر، بحيث انه عند مرورها فوق اهدافها في الاتحاد السوفيتي فانها تكون مستقيمة عند مرور الشمس فوق سمتها بحيث تلقي الاجسام الطويلة ظلالا طفيفة. وكانت الثمار الاولى لهذه المهام هي الاكتشافات التي دلت على ان

السوفيت يبنون غواصاتهم من نوع polaris وانهم يحفرون سايولات تحت الارض لاختفاء صواريخهم الباليستيكية العابرة للقارات نوع SS-7 و SS-8. ولفهم كيف تعمل اقمار المسح المجالي بالارسال اللاسلكي والمسح الفلمي، فسوف تكون هناك حاجة لالقاء نظرة على المعدات المستخدمة في الاقمار المدارية الخمسة Lunar التي اطلقت في عامي 1966 و 1967. وقد خصص الرئيس "كندي" لوكالة الفضاء الامريكية NASA مسؤولية كل المهام المأهولة في عام 1962، معطياً لدائرة الاستطلاع القومي وظيفة ادارة كل "المشاريع الخاصة" غير المأهولة، أي اقمار التجسس. ان الهدف الرئيسي لوكالة NASA كان تحقيق حلم "كندي" لوضع رجل على القمر في نهاية العقد. وفي هذا فهم في اشد الحاجة الى المعلومات عن سطح القمر ليستطيعوا اختبار مواقع هبوط لمهام المركبة "ابولو" ويحتاجون الى وضع طائرة في مدار LUNAR يمكنها ارسال صور ذات قدرة تفريق عالية عن طريق اللاسلكي عن سطح القمر. وعملت وكالة NASA على مساعدة دائرة الاستطلاع القومي NRO ومن خلالهما الى وكالة المخابرات المركزية الامريكية التي بنت مثل هذه المعدات لاستخداماتها الخاصة. وبدافع الرغبة لمساعدة امريكا للفوز بسباق الفضاء وافقت وكالة المخابرات المركزية الامريكية على مساعدة وكالة الفضاء الامريكية NASA على تقديم بعض التقنية اليها.

ان المنظومة التي منحتها وكالة المخابرات المركزية الامريكية الى وكالة NASA كانت هي المنظومة المصممة للسفينة الفضائية Samos وهو الجيل الاول من اقمار المسح المجالي. وتم استخدام نفس الجهات المتعاقدة

وهي: Eastman Kodak (للافلام والكاميرات) مختبرات CBS (جهاز المسح الفلمي) و Philco ford (معالجة الاشارة والوصلة اللاسلكية) وكان كل قمر صناعي يحمل منظومة كاميرا وزنها 150 باون.

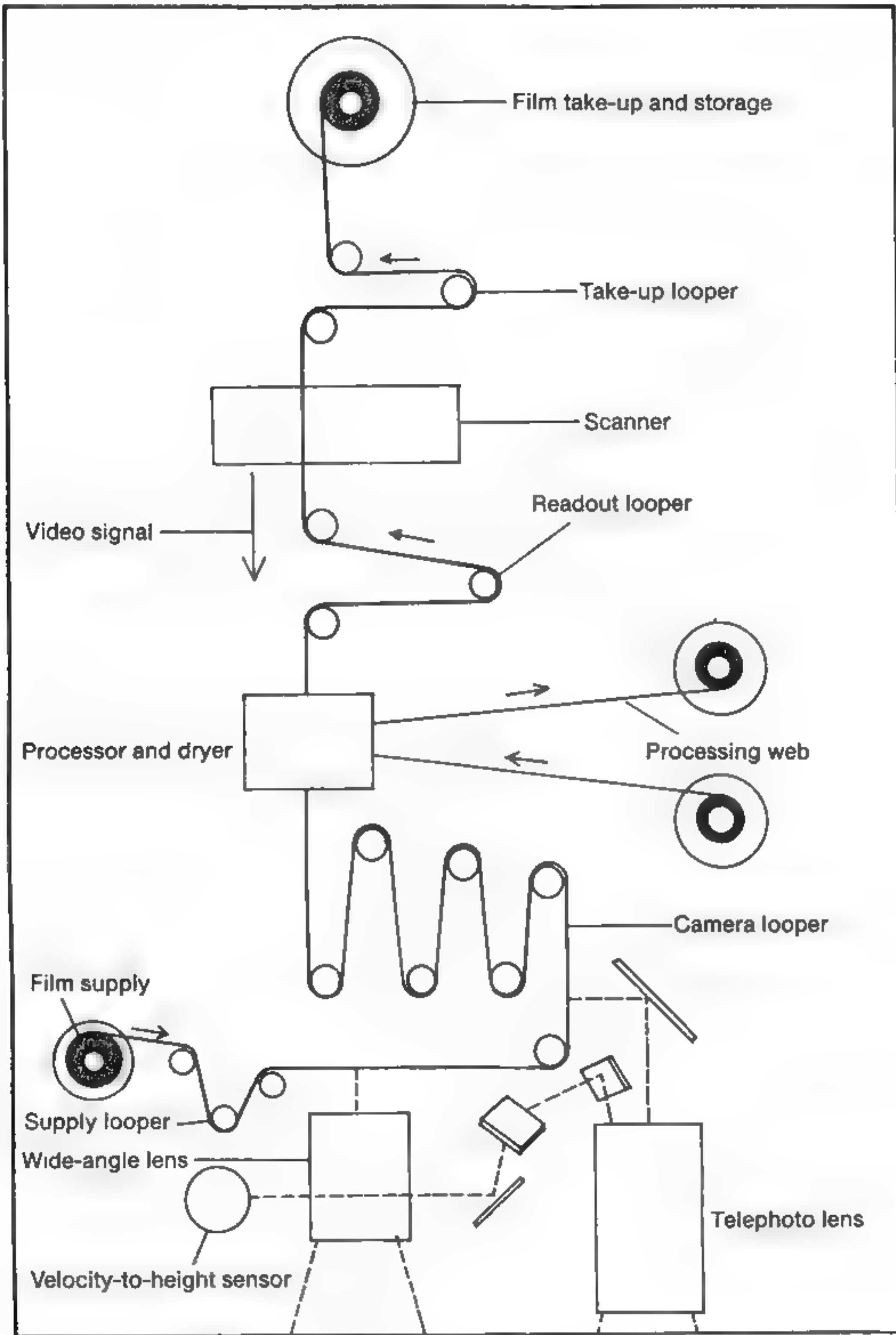
واستخدمت عدستان، عدسة ذات بعد بؤري 3 انج للمسح العريض وعدسة ذات بعد بؤري 24 انجا للمراقبة القريبة. وعلى غرار الكاميرات الموجودة في طائرة الاستطلاع، فإن الكاميرات الموجودة على متن الاقمار الصناعية orbiter لها منظومة تعويض الحركة التي تعمل على تحريك الفلم فوق فتحة الكاميرا بسرعة مطابقة للسرعة الزاوية للمنطقة الارضية التي تحتها بحيث لا تتشوه الصور الفوتوغرافية الملتقطة وتستخدم جهاز المسح الفلمي/ المحول لمختبرات CBS ضوءا ابيض دقيقا، 00002 من الانج (20/1 من قطر شعرة الانسان) لانجاز عملية المسح الى الامام والخلف فوق الفلم المحمض محولا المناطق المضيئة والمظلمة الى اشارات منفصلة يمكن ارسالها الى الارض لترجمتها مرة اخرى الى صور فوتوغرافية. وبسبب القدرة المحدودة على متن Orbiters، وبسبب المسافة البالغة 238000 ميل بين القمر والارض فإن الارسال يستغرق 40 دقيقة لارسال صورة فلم واحدة بقياس 70 ملم.

وبالرغم من الكمية الصغيرة بعض الشيء من الفلم المحمول (لجعل مجمل الحمولة اقل ما يمكن) فإنها تتطلب خمس مهمات للقمر Orbiter لتصوير كل سطح القمر، من القطب الى القطب، والتي تساوي تقريبا كل الكتلة الارضية للاتحاد السوفيتي. ومن ارتفاعها المداري 28 ميلا فوق سطح القمر فإن العدسة 24 انجا للقمر Lunar Orbiter تستطيع تصوير منطقة

بأبعاد 43 ميلاً مربعاً والعدسة 3 أنج تصور بأبعاد 400 ميل مربع. ومن مدار يبعد 112 ميلاً فوق الأرض، تغطي العدسة 24 أنجاً 700 ميل مربع. وعلى ارتفاع 28 ميلاً فوق سطح القمر فإن العدسة 24 أنجاً والكاميرا والفلم يمكنها تحليل الاجسام بقدر 3 أقدام، اذن ولنفس العدسة عند استخدامها فوق الأرض سيكون لها قدرة تفريق لأجسام 12 قدماً. وإذا استخدمت عدسة ذات بعد بؤري 40 أنجاً (تخمين حذر للجيل الثاني من أقمار المسح المجالي) فإن أي شيء اكبر من 7 قدم يمكن التقاطه.

وعند البحث عن الصواريخ الباليستكية السوفيتية العابرة للقارات، فإن قدرة التفريق الأرضي لسبعة أقدام كشفت ليس فقط مكان تسهيلات الإطلاق ولكن أيضاً فيما اذا كانت الصواريخ في محلها أم لا ونوعيتها.

مثل هذه المعلومات من قمر التجسس يتم بثها الى واحدة من المحطات الأرضية حول الكرة الأرضية بحدود ساعة واحدة من لحظة التقاط الصور. ويتم خزن الصور على شكل صورة في شاشة شريط مغناطيسي، وتطلق بأسرع مايمكن الى المركز القومي لتفسير الصور الفوتوغرافية NPIC في واشنطن لغرض تفسير هذه الصور.



شكل (2-14)

مخطط لمنظومة الأرسال اللاسلكي/

المسح الفلمي المستخدمة في أقمار المسح المجالي

3-2 المراقبة القريبة

كان أول تسليم للجيل الثاني من الأقمار الصناعية للمراقبة القريبة إلى القوة الجوية في عام 1962، واستخدمت بعد ذلك حلاً. ويعتقد أن هذه الأقمار الصناعية فيها عدة كاميرات تستخدم فلماً بعرض 36 إنج يسحب على بكر في كبسولة الأعادة لشركة "جنرال اليكتريك" وهذه الكبسولة الجديدة تختلف عن الكبسولات السابقة في أنها لا تمتلك صاروخ الكبح الخاص بها، ولكن بدلاً من ذلك فإنها تستخدم قابلية الأسنتناف أو إعادة الحركة للسفينة الفضائية Agena-D لخفض سرعتها أثناء إعادة دخولها إلى الغلاف الجوي.

أطلقت أقمار المراقبة القريبة بمعدل أقل من أقمار المسح المجالي، فقط 4 إلى 10 لكل سنة من عام 1963 إلى عام 1965، ولأنها أثقل من أقمار المسح المجالي فإنها استخدمت محركات الإطلاق Atlas لوضعها في المدار. علاوة على ذلك ولغرض الحصول على إعادة قدرة تفريق ممكنة، فإن مداراتها كانت واطئة إلى حد بعيد، لذلك فإنها تسقط بشكل أسرع وهكذا تكون مهمتها من ثلاثة إلى خمسة أيام فقط. وتطلق قبل المساء بالضبط بحيث تكون الشمس في سمتها عندما تطير الأقمار الصناعية فوق أهدافها. أما في فصل الشتاء فكانت بضعة إطلاقات بسبب حالة الطقس المتقلب فوق الاتحاد السوفييتي مما يحد من قابلية الأقمار الصناعية على الرؤية الجيدة.

في آب 1963 تم اختبار الكاميرا LG-77 في منطاد بأرتفاع عال فوق صحراء نيومكسيكو والتقطت صوراً بحجم 4.5X4.5 أنج. وهكذا إذا كان للفيلم المستخدم قدرة تفريق 200 خط لكل ملم، من مسافة 100 ميل في الفضاء فإن الكاميرا LG-77 ستكون قادرة على تمييز أجسام بقدر 2 قدم.

وتزن هذه الكاميرا في الواقع 400 باون ولكن المركبة Atlas/Agena-D قادرة على حمل 4000 باون الى الفضاء. ويفترض مسبقا ان هذه الكاميرا LG-77 أو أي طراز آخر مشابه جدا لها، هي التي ارسلت في مهام المراقبة القريبة للجيل الثاني من الأقمار الصناعية.

وفي الوقت الذي كان فيه مستفيدو المعلومات الاستخبارية المحصلة من الأقمار الصناعية مسرورين بما يوفره لهم الجيل الثاني من أقمار المسح المجالي والمراقبة القريبة فأنهم كانوا مقتنعين على الإطلاق. كانت شهيتهم تتحفز، ويطلبون المزيد. وإذا استطاعوا تتقيط شيء ما بحجم صندوق العدة فأنهم كانوا يطلبون النقاط العدة نفسها. هذا المطلب لأجل معلومات أكثر دقة وتخصصا كان له بداية استراتيجية، بسبب ان السوفييت بدأوا بوضع صواريخهم في مئات السابيلوات وإذا سقط صاروخ هجومي ضمن 400 ياردة من السابيلو فستكون له فرصة 80 بالمائة لتدمير الصاروخ في السابيلو، اما إذا كان ابعد من 400 ياردة فإن النسبة ستخفض بشكل كبير.

3-3 الجيل الثالث

اصبح الجيل الثالث من أقمار التجسس الأمريكية في الفضاء في 29 تموز 1966 في مهمة لتوفير معلومات ادق عن التهديد. وكان القمر الأول في هذا الجيل هو من نوع المراقبة القريبة. ووضع القمر على الصاروخ Titan 3B/Agena-D والذي يستطيع ان يدور بحمولة 6000 باون. ولهذه الأقمار كبسولتان فيهما افلام قابلة للأسترداد وهذا يعني انهما يستطيعان حمل أكثر من فلم الى الفضاء، وبذلك يمكن اطالة كل مهمة. وحيث ان الجيل

الثاني من أقمار المراقبة القريبة يبقى من ثلاثة الى خمسة ايام فقط، فإن الجيل الثالث من الأقمار الصناعية يبدأ من ثمانية ايام ويزداد الى خمسة عشر يوماً او أكثر في عام 1968. والميزة الرئيسية هنا بالطبع هي انه كلما بقي القمر الصناعي فترة اطول في الفضاء، كلما قل عدد الأقمار المطلقة.

وتدور أقمار الجيل الثالث في مدار يرتفع اعلى بقليل من سابقتها وايضا لأطالة عمرها. وتتطلب هذه الأقمار عناية إضافية للحفاظ على درجة حرارتها لأن الحرارة أو البرودة التي يتعرض لها الفلم ببضعة درجات قد تشوه الصورة الفوتوغرافية مما يجعل معلومات استمکان الأهداف المحصلة غير دقيقة.

والإضافة الرئيسية الجديدة لشكل المراقبة القريبة كان في الكاميرا ذات الطيف المتعدد، التي بنيت من قبل شركة Itek والتي تلتقط الصور الفوتوغرافية في ستة أنطقة مختلفة من الضوء. ويعمل التصوير الفوتوغرافي متعدد الطيف على مبدأ ان الاجسام تعكس الضوء بشكل مختلف تبعاً لاختلاف عرض انطقة التردد للطيف. واستخدام انطقة تردد اخرى اصفر، ازرق، برتقالي.. الخ سوف يقدم معلومات اخرى.

وشهد صيف عام 1966 تدشين الجيل الثالث من أقمار المسح المجالي. وفي 9 آب من نفس السنة استطاع محرك الدفع Thor ذو خزان طويل في السفينة الفضائية Agena-D من دفع حمل بوزن 2600 باون وهي أكثر من الحملات السابقة بمقدار 20 بالمائة. وقمر المسح المجالي بدون شك يمتلك قدرة تفريق اعلى من سابقه ويمكنه البقاء فترة اطول ولكن الميزة الأكثر أهمية لهذا القمر الصناعي كانت في اضافة برنامج التحسس بالأشعة دون الحمراء (IR).

ان التحسس بالضوء الذي في نهاية اللون الأحمر من الطيف، يجعل التصوير بالأشعة تحت الحمراء لا يلتقط فقط الضوء المرئي من قبلنا ولكنه ايضا يسجل الأشعاع الحراري، او الحرارة. ولهذا السبب يمكن استخدام المسح (Scanners) لعمل صور فوتوغرافية للأجسام حتى التي في الظلام، فقط من خلال الحرارة التي تبعثها. وتتألف اجهزة المسح التي تعمل بالأشعة دون الحمراء من مصفوفة عناصر تحسس كل واحدة منها تسجل شدة الأشعاع دون الحمراء الذي يضرب هذه العناصر، بنفس الطريقة التي نقوم بها حبيبة هاليد الفضة في الفلم الأسود والأبيض بتسجيل شدة الضوء الساقط عليها. والمعلومات التي يستقبلها جهاز المسح من كل عناصر الكشف الخاصة به يمكن جمعها بعد ذلك لتشكيل صورة فوتوغرافية متشابهة. وبالرغم من ان قدرة التفريق لأجهزة المسح بالأشعة دون الحمراء في الستينات كانت واطئة جداً، الا انها وفرت على الأقل اول رؤية للأرض في الليل من القمر الصناعي.

ان أبطأ جزء في عمل قمر التجسس بالمسح المجالي كان في مرحلة الأرسال عندما يتم توجيه المعلومات الصورية الى الأرض. وتم تنوير هذه الحالة مع دخول المنظومة الأرضية للوصلة الفضائية SLGS والتي وفرت ارسال الصور بمعدل اسرع بكثير. ومع ازدياد الصور الموجهة في مدة عشر دقائق التي يكون فيها القمر الصناعي ضمن مدى المحطة الأرضية، فإنه يمكن زيادة المسافة التي يغطيها القمر الصناعي. والقفزة الأخرى كانت في مجال ترحيل البيانات في عامي 1976-1968 عندما استخدمت الأقمار الصناعية في مجال المواصلات لأول مرة لترحيل البيانات الصورية من

المحطات الأرضية إلى واشنطن بدلاً من نقل الأشرطة الحاوية للبيانات بواسطة الطائرات.

3-4 المهمة البشرية

في الوقت الذي تم فيه قذف الأقمار الصناعية السرية التابعة لوزارة الدفاع ووكالة المخابرات المركزية إلى الفضاء من قاعدة Vandenberg الجوية استطاع مشروع حكومي آخر من إطلاق كبسولات خارج الغلاف الجوي.

ومع ذلك فإن هذا العمل كان بعيداً عن السرية. وحيث أن الحمل في مقدمة السفينة Atlas/Agena-D المطلقتة من ساحل كاليفورنيا كان يتكون من الكاميرات، كان الحمل المرسل من قاعدة كاب كانفيرال كائناً بشرياً على الأغلب. وفي وقت ما كانت هناك أفكار لتوحيد مهام الاستطلاع المنفصلة السابقة ومهام الفضاء البشرية وعندما كتب دكتور "وينر فون براون" عن استخدام الفضاء كأرض عالية لغرض الرصد، فإنه فكر بها على أنها مهمة يقوم بها الإنسان. إن إرسال شخص إلى الفضاء هو بالطبع مجازفة أكثر تعقيداً وتكلفة من مجرد إرسال مجموعة من الترانسستورات والأسلاك، والتي لا تحتاج لأن تأكل، تتنفس أو تبقى دافئة. ولا تزال وكالة المخابرات المركزية ووزارة الدفاع الأمريكية مهتمتين كثيراً جداً بالتجسس في الفضاء بواسطة الطبيعة البشرية.

لقد كان الاعتقاد السائد أن حدود قدرة التفريق للعين البشرية من ارتفاع مداري قدره 100 ميل هو بحدود 200 قدم ولكن الاختيارات أشارت إلى أن حدة الابصار قد تتحسن عندما تكون الجاذبية صفراً.

ويقول رواد الفضاء في برنامج Mercury في عام 1963 بأنهم يستطيعون تعيين علامات الحدود الكبيرة من الفضاء، وقال "كوردون كوبر" انه شاهد حقيقة شوارع منفصلة وبيوتا عند مروره فوق منطقة التبت ومع هذا الاكتشاف برزت فكرة جديدة:

ماذا اذا جهز رواد الفضاء بنواظير وتلسكوبات؟ هل انهم لا يستطيعون ان يتجسسوا؟

هناك مشكلتان حاسمتان تخصان اقمار الاستطلاع غير المأهولة: انها لا تستطيع دائما الحصول على المعلومات التي يرغب بها الشخص المعني، واذا ما اصابها العطل، فأنها تكون على مسافة 100 ميل في الفضاء ولا يستطيع أي شخص ان يفعل لها شيئا. ان فكرة وجود اشخاص فوق، يلتقطون الاهداف ويوجهون المعدات، وربما تثبت أي شيء يمكن ان يكسر (فكرة وجود وكلاء في المدار) كانت فكرة من الصعب اهمال اغراءاتها. في 23 كانون الثاني 1965 اعلنت وزارة الدفاع الامريكية انها صادقت على دراسات تخص مختبرا مداريا بشريا او ما يسمى Mol.

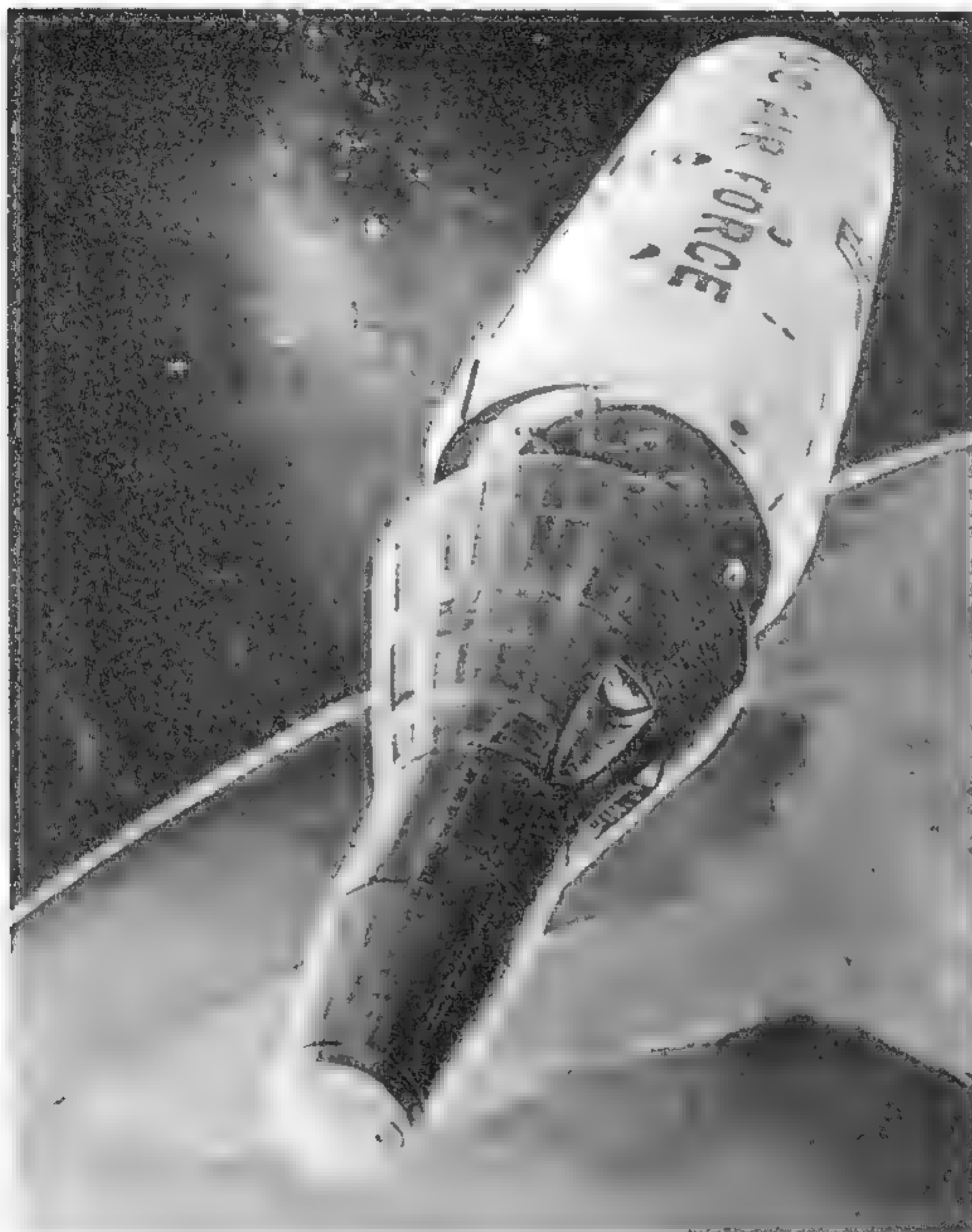
وفي مهمة المركبة Gemini4 التي اطلقت في 3 حزيران 1965 حمل رواد الفضاء معهم كاميرا بسيطة مجهزة بعدسة ذات بعد بؤري 3 انج.

وبينت الصور التي التقطوها تفاصيل جيدة ومدهشة. وكان على متن المركبة Gemini5 ثلاث كاميرات اثنتان منها بعدسات تصوير مقربة. وتم نشر بعض الصور، وبالرغم من ضبابية هذه الصور المقصودة لغرض اخفاء قابلية التحليل الحقيقية للكاميرا، الا ان هذه الصور كانت جديدة جدا بالملاحظة. وفي احدى الصور لمنطقة Love Fiild قرب دلاس يمكن رؤية

البنائات والطرق السريعة بكل سهولة. وكانت قدرة التفريق هذه كافية لتحديد مواقع الصواريخ وحتى رؤية بعض الصواريخ الكبيرة نفسها.

في 25 آب 1965 اتهمت صحيفة النجم الاحمر السوفيتية العسكرية رواد المركبة Gemini5 بالتجسس وفي ذلك اليوم اعطى الرئيس "جونسون" موافقته على المضي بتطوير المختبر المداري البشري (Mol). وقد كلف بناء واطلاق اول خمسة مختبرات مبلغ 1.5 بليون دولار وكان كل مختبر يزن 25000 باون، مع 5000 باون خصصت وحدها لمنظومات الاستطلاع والبقية الى الهيكل والى المنظومات الفرعية. ويدور كل مختبر Mol لمدة شهر في كل مرة، ولكل مختبر كبسولة نوع Gemini متصلة به لغرض استخدامها من قبل الطاقم اثناء عودته الى الارض. اما الانواع الاخيرة من مختبرات Mol فانها صممت لتبقى فترة اطول بكثير في الفضاء، كما تتم عملية استبدال الاطقم في كبسولات Gemini التي سترجع الى الارض مع الاطقم. والطاقم الاخير الذي ذهب الى الفضاء سيعود الى الارض في كبسولة Gemini المبنية في مختبر Mol.

وكان المختبر المداري البشري في مشكلة منذ البداية. لقد شعرت وكالة المخابرات المركزية الامريكية انها مسؤولة عن السيطرة على المختبر لانه مثل طائرة U-2 مهمة تجسس بشرية. وتحاول القوة الجوية ان تبرهن ان المهمة هي عسكرية في الفضاء ولذلك فان مسؤولية المختبر ستكون من حصتها. وفي النهاية قرر الرئيس "جونسون" ان تقسم وكالة المخابرات المركزية الامريكية موضوع المختبر مع القوة الجوية الامريكية ومجموعات اخرى ذات علاقة.



شكل (2-15)

صورة تخطيطية للمختبر MOL في الفضاء

وكانت المشكلة الأكبر مع المختبر المداري البشري هي سؤال بسيط حول فائدته. واستدعي مرة الصحفي والمؤلف "فيليب كلاس" من واشنطن عندما طلب منه ومن مراقبي الفضاء والأمور العسكرية في العاصمة إبداء المساعدة حول امكانية الاستفادة من الأفكار البارعة للرجال في الفضاء. وحيث ان الأقمار الصناعية غير المأهولة تعمل كلها بأنظام، فأنها كلها تحتاج الى الأدامة، وفي الوقت الذي لا تكرر اهمية ذلك، فأن الشيء المهم كان في الكلفة التي لاتصدق بأرسال رجل تصلح الى الفضاء.

ولقد كانت هذه الكلفة هي التي قتلت مشروع المختبر المداري البشري. وفي غضون عام وافق الرئيس "جونسون" على الاستمرار بالمشروع، فأزداد حجم تخصيصات المختبر المداري البشري الى 30000 باون، وكان تاريخ اول اطلاق قد بدأ بالتدرج من عام 1968 الى عام 1969، ثم بعد ذلك الى عام 1970، في الوقت الذي كانت الكلفة تزداد من 1.5 الى 2.2 والى 3 بلايين دولار. وفي ذلك الوقت كانت الولايات المتحدة منهمكة بعمق في مغامرة عسكرية اخرى مكلفة جدا - الحرب في فيتنام - وكان يقطع أي شيء يبدو انه غير جوهري. واعلن سكرتير الرئيس "نكسون" للدفاع 'ميلفن ليرد' عن تصفية مشروع المختبر المداري البشري في حزيران 1969. وفي ذلك الوقت صرف مبلغ 1.62 بليون دولار (بالمقارنة كانت الكلفة الكلية لتطوير الجيل الأول من اقمار التجسس من عام 1957 الى عام 1960، 1.5 بليون دولار).

وعندما تمت تصفية مشروع MOL اخذت اللجان العسكرية والاستخبارات الأمر بهدوء. وعادة تكون هناك جماعات غاضبة عند توقف احد البرامج. ولكن ليس في هذا الوقت. وهناك سبب واحد يبدو فيه غير

مكترئين هو ان الجيل الثالث من اقمار المسح المجالي واقمار النظرة القريبة ينجز اعماله بشكل رائع. كما انهم يعرفون ان الجيل الرابع من اقمار التجسس الموجود على لوحات الرسم سيكون جاهزا بغضون سنتين، وعندما يطير القمر الصناعي "الطير الكبير" سوف لا تكون هناك حاجة الى وجود انسان في الفضاء للتجسس.

4- القمران الصناعيان Key Hole و Big Bird

عبر الثلاثين سنة الماضية كانت اقمار التجسس ذات المسح المجالي قيد الاستخدام من Samos1 الى الاطلاق الأخير في عام 1972، لقد كانت ناجحة بشكل ملفت للنظر — 98 قمرًا صناعيًا تم وضعها في المدار من اصل 109 محاولة، أي بمعدل نجاح 90 بالمائة. وبالنسبة للأقمار الصناعية Close- Look، منذ انتهاء برنامج Discoverer في عام 1962 وماتلاه، كلن لها نسبة نجاح 90 بالمائة، ان الشيء الوحيد الأحسن من امتلاك برنامج استطلاع ناجح لكلا القمرين هو في جمع قابليات كل منهما في قمر صناعي واحد — قمر صناعي يستطيع انجاز بحث عام لمنطقة وكذلك يستطيع تقريب النظر لرؤية المواد ذات الأهتمام الخاص. هذا القمر الصناعي هو Big Bird.

واعطي القمر الصناعي اسما رمزيا سريا هو برنامج 467 ولكنه سمي Big Bird بسبب حجمه الضخم (يدعى في وكالة المخابرات المركزية الأمريكية KH-9).

كان طول القمر 50 قدماً وعرضه 10 أقدام، ضخامته تقريباً مثل سيارة شحن على سكة حديدية — ويزن حوالي 29000 باون. وعندما أصبح في حالة عمل كان أكبر قمر صناعي عسكري في الفضاء. تم بناء هذا القمر من قبل شركة "لوكهيد" من تصميم مبني على السفينة الفضائية الفضة Agena، وبأستخدام صاروخ إطلاق Titan IIID من شركة Martin Marietta. وعند وضعهما معاً على منصة الإطلاق في قاعدة Vandenberg فإن كلا من الصاروخ Titan والقمر Big Bird بلغ ارتفاعهما 17 طابقاً.

وبجمع مهام المسح المجالي والنظرة القريبة، يكون للقمر الصناعي Big Bird كل من برنامج الأرسال اللاسلكي، المسح الفلمي وكاميرا Perkin-Elmer ذات قدرة تفريق عالية. يتم إرسال معلومات المسح الفلمي إلى الأرض عبر هوائي بقطر 20 قدماً، وتطلق الكبسولات القابلة للاسترداد في الغلاف الجوي ثم تسترد من الجو بواسطة طائرات النقل C-130 التي تطير خارج قاعدة Hickam الجوية في هاواي.

ومع برنامجي الاستطلاع الرئيسيين هذين، فإن القمر الصناعي Big Bird يحمل كاميرا تليفزيونية ذات قدرة تفريق عالية مع عدسة زوم التي تستطيع العمل والتوجيه نحو المواد ذات الاهتمام بواسطة الراصدين على الأرض، مما يسمح بأجراء مسح سريع للمناطق. وعلى الأغلب فمن المحتمل أن يحمل القمر Big Bird على متنه أجهزة مسح بالأشعة دون الحمراء ومتعددة الطيف. كما أنه يعتبر أيضاً أول قمر تجسس يجهز برادار الرؤية الجانبية، والذي يستطيع الرؤية خلال الغيوم وتشكيل صور الأرض بقدرة تفريق عالية أعلى بكثير من الرادار الاعتيادي.

وكان من المقرر ان يجري اختبار الإطلاق للقمر الصناعي في نهاية عام 1970 ولكن مشاكل تطوير الكاميرا Perkin- Elmer أخرت الإطلاق الى 15 حزيران 1971. وتم اختبار اول اطلاقين. واصبح القمر الصناعي Big Bird في حالة عمل في 7 تموز 1972 مع عملية الإطلاق الثالثة.

وتم ارسال الأقمار الصناعية نوع Big Bird الى مدارات متزامنة مع الشمس ذات حضيز قمرى مقداره 100 ميل ونقطة أوج 170 ميلا، وميلان 96 درجة و 88 دقيقة. ان واحدة من السمات الجديرة بالملاحظة للقمر Big Bird هي أنه رغم مداره الواطئ فإنه يستطيع البقاء على ارتفاعه لمدة ستة اشهر بسبب قابليته على المناورة. لقد كان قادرا على دفع نفسه اعتياديا الى مدار اعلى عندما تبدأ مقاومة الجو في ابطائه. كما ان قابليته على المناورة سمحت له بالمرور على نحو متكرر فوق منطقة محددة يوما بعد يوم، بدلا من ازاحته بشكل بطيء فوق الأرض، كما كان يفعل عندما لم يكن مناورا. لقد كان ثمن تعدد الاستعمال هذا هو الوزن، لان الوقود الإضافي يجب حمله لكي يتم انجاز مثل هذه الأعمال المثيرة. وفي نهاية المهمة عندما يتم اطلاق كل الكبسولات وينهي القمر الصناعي الفلم والوقود، ينفجر القمر Big Bird في الفضاء بدلا من الاستمرار والبقاء والدخول ثانية الى الأرض.

كان معدل اطلاق القمر Big Bird مرتين في العام منذ سنة 1972 الى سنة 1976، ثم اصبح المعدل واحدا (أو لاشيء) في كل عام الى حد عام 1983 عندما انتهى البرنامج.



شكل (2-16)

صورة تخطيطية لقمر صناعي غير معروف من جيل السبعينات
وهو مشابه في حجمه وشكله للقمرين Big Bird و KH-11

وفي الوقت الذي اضطلع فيه القمر الصناعي Big Bird بمسؤوليات
اقمار المسح المجالي، فإنه لم يتم التخلي عن برنامج اقمار النظر القريب،
حيث يتم اطلاقها في المهام التي تتطلب مداراً اوطأ عن المدار الذي يستطيع
القمر Big Bird العمل عنده. وتبين التقارير الآن ان ليس هناك الكثير من

اقمار النظر القريب في الخزين. ولكن عندما انتهى القمر Big Bird في نهاية عام 1983، وكذلك انتهاء برنامج اقمار النظر القريب في جزئه الأعظم في عام 1984، فكيف ستواصل امريكا التجسس من الفضاء؟ والجواب هو: الجيل الخامس من اقمار التجسس، الذي اعطي اسما غامضا 1010 والاسم الرمزي هو Key Hole والذي يعرف بشكل واسع حاليا بـ KH-11 وهو قمر التجسس الرئيسي للولايات المتحدة.

4-1 القمر الصناعي KH-11

في 19 كانون الأول 1976، اطلق القمر Big Bird من قاعدة Vandenberg الجوية الى مدار ذي حضيض قمري 153 ونقطة اوج 331 ميلا، وهو ارتفاع غير اعتيادي للقمر Big Bird. والأغرب من ذلك انه بعد اربعة ايام من اطلاقه استمر هذا القمر الصناعي في الاندفاع الى الأعلى على امل ان يتم تقليل ارتفاعه مرة اخرى بعد ثلاثة اشهر. ولكن الشيء الأكثر الفاتا للنظر حول القمر Big Bird المفترض انه كان قد بقي في المدار لمدة سنتين، وهي اطول فترة قضاها قمر صناعي من نوع Big Bird والتي كانت تزيد قليلا على ستة اشهر.

لقد كان اول تلميح عام للطبيعة الحقيقية لهذا القمر الصناعي خلال محاولة التجسس التي قام بها "وليام كامبلانيس" في عام 1978. لقد كانت جريمته انه باع نسخة من دليل تشغيل القمر الصناعي الى السفارة السوفيتية في اثينا بمبلغ ثافه مقداره 3000 دولار. ورغم ذلك كان الدليل برهانا خطيرا، انه لم يكن معلنا خلال محاولة التجسس. لقد عرف القمر الصناعي

بالرمز KH-11. ولقد كان هذا الرمز الهوية الحقيقية للقمر Big Bird مع التصرف القريب — لقد كان الاختبار العملياتي للمشروع 1010 الجاسوس الجديد لوكالة المخابرات المركزية الأمريكية في الفضاء.

كان تقدير حجم ووزن القمر الصناعي KH-11 مشابهاً لحجم ووزن القمر الصناعي Big Bird بحدود 28000 باون وبطول 50 قدماً وعرض 10 أقدام. لقد بقيت نقطة الأوج للقمر KH-11 متماسكة بعض الشيء خلال فترة حياته، بينما تغير الحضيض القمري له من الارتفاع الأولي 150 ميلاً إلى ارتفاع 175—210 ميل بعد أربعة أيام. وللقمر KH-11 قابلية مناورة مثل القمر Big Bird.

يختلف القمر الصناعي KH-11 عن كل اقمار الاستطلاع التي سبقته في ميزة رئيسية واحدة هي: ليس هناك أنج واحد من فلم على متنه. ان القمر الصناعي KH-11 يلتقط الصور بمنظومة تجسس تحول الصور الضوئية الى معلومات رقمية. والتي بعد ذلك توجه الى محطة ارضية. وعلى الرغم من انه لم تكن هناك معلومات معلنه حول كيفية عمل القمر الصناعي KH-11، فأنا نستطيع ان نفهم ماذا يجري في داخل القمر الصناعي.

4-2 كيف يعمل القمر الصناعي KH-11

بدأت الأقمار الصناعية نوع Landsat (عرفت في البداية بأسم ERTS — اقمار تقنيات المصادر الأرضية) بأخذ مداراتها في عام 1972. وبأستخدام تقنيات المسح متعددة الطيف، يعمل القمر الصناعي Landsat على مسح سطح الأرض، كشف اشكال شبكات تصريف المياه، تغطية معدل تساقط

الثلج، منظومات الطقس، جفاف التربة و التربة الصالحة للزراعة والمعادن المترسبة، ويتم كل ذلك من خلال علامة طيفية خاصة يكشفها كل نوع من السطوح كما لا يستخدم الفلم في هذه الأقمار الصناعية، لأن الصور تلتقط رقمياً.

يعمل تلسكوب القمر الصناعي Landsat على تركيز الضوء على سطح بصري، والذي يغطي بطبقة من الفلم في حالة الكاميرا الاعتيادية. في منظومة التصوير الرقمية يكون السطح البصري عبارة عن مصفوفة من كواشف حساسة للضوء، حيث تعمل كل واحدة من هذه الكواشف على تسجيل مستوى شدة الضوء الساقط عليها. انها تعمل بصورة مشابهة للعين البشرية. في اعيننا يكون السطح البصري هو الشبكية. والشبكية التي تقع في الجدار الخلفي للعين تغطي تقريبا مثل البساط، بكواشف دقيقة جدا تعرف بالعصيات والمخاريط. وكل جزء من الصورة يفع على هذه الكواشف اما يعطى قيمته الكهروكيميائية، ويتم دمج كل هذا الدخل (Input) سوية بواسطة الدماغ لتشكيل صورة متجانسة واحدة.

وبينما يستطيع البشر ان يرى بالألوان فإن كلا القمرين KH-11 و Landsat يريان بالأسود والأبيض أو بشكل اكثر دقة بمستويات من اللون الرمادي. ان الحاسبة التي تعامل كل هذه المعلومات تعمل على دمج كل النقاط الصغيرة جدا من اللون الرمادي في صورة واحدة، مثلما يعمل دماغنا على دمج المعلومات الآتية من كل العصيات والمخاريط.

وعلى غرار كاميرات Lunar Orbiter لوكالة الفضاء الأمريكية NASA التي لها قدرة تفريق واطئة عن نظائرها السرية، كذلك فإن القمر الصناعي Landsat يرى بمدة ابصار اقل من القمر الصناعي KH-11.

والقمر Landsat4 وهو أحدث قمر صناعي له مقياس رمادي من 256 درجة (مقارنة بـ 64 مستوى في القمر الذي سبقه) وهذا يعني ان بإمكان كل كاشف تسجيل 256 مستوى مختلفاً من شدة الضوء. ويمتلك القمر KH-11 قياساً مدرجاً دقيقاً للون الرمادي ربما يسجل بما مقداره 1000 مستوى منفصل من اللون الرمادي. ان اكبر ميزة للقمر الصناعي KH-11 على القمر الصناعي Landsat لاتقع فقط في مقياسه للون الرمادي ولكن في حجم سطحه البصري، شدة عناصر الكاشف لكل انج مربع، وقدرة تلسكوبه.

ولفهم كيف تعمل المنظومة البصرية للقمر الصناعي Landsat نستطيع ان نتتبع مسار الضوء خلاله. ان المراة البصرية المثبتة في مقدمة التلسكوب تتأرجح الى الخلف والأمام، وتمسح سطح الأرض التي تحتها.

وتعكس المراة الصورة خلال منظومة التكبير البصرية للتلسكوب على سطحين بؤريين. ولكل سطح بؤري ترتيب مختلف من العناصر الكاشفة تغطي مجموعة مختلفة من عرض انطقة التردد. وهناك 7 أنظمة تردد مغطاة، اربعة منها تقع في الطيف المرئي تضم سطحاً بؤرياً واحداً والثلاثة الأخرى تعمل في انطقة تردد دون الحمراء مختلفة والتي تضم البقية. وكل عرض نطاق ترددي مزود بـ 16 كاشفاً. يتألف كل كاشف من الاف العناصر المتحسسة للضوء، متوالفة مع الضوء المسجل فقط في عرض النطاق الخاص الذي عينه الكاشف. وتقاس عرض انطقة التردد المرئية المراقبة بواسطة القمر الصناعي Landsat4 بالميكرونات (1/100000 من المتر) 0.45-0.52. للون الأزرق في الطيف، 0.52-0.60 الأخضر، 0.63-0.69 الأصفر، 0.76-0.90 الأحمر وفي الموجة القصيرة دون

الحمراء تكون الأنطقة 1.55 – 1.75 و 1.80 – 2.25، وفي منطقة الطول الموجي الطويل دون الحمراء فإن العناصر تكشف في مدى 10.4 – 12.5 مايكرون وكمراجع اساسي فإن جميع الألوان التي نشاهدها في هطول المطر تقع في المجال 0.30 – 1.00 مايكرون.

وتستخدم رقائق السليكون كعناصر كشف على السطح البؤري المكسرس الى انطقة الضوء المرئي، بينما تصنع عناصر الكشف للأشعة دون الحمراء من مادة الأنثيمون لأن هذا المعدن يكون حساسا بشكل خاص للأشعة دون الحمراء.

وكل عنصر حساس للضوء يقابل عنصر صورة واحدة، أو عنصر صورة وهي مثل واحدة من آلاف من النقاط التي تكون صورة فوتوغرافية مطبوعة على صحيفة اخبارية، أو خلية ضوئية مستقلة واحدة والتي اذا جمعت مع آلاف اخرى حولها على شاشة تلفزيونية فإنها تشكل صورة تلفزيونية.

وكل عنصر صورة، عندما يضربها الضوء، فإنها تؤشر قيمة رقمية أو عددية تمثل موقع عنصر الصورة وشدة الضوء التي تضرب العنصر الحساس للضوء. وهذه الأرقام الثنائية يمكن ان ترسل الى حاسبة تجمع معلومات عناصر الصورة وتترجم كل المستويات المنفردة للون الرمادي الى صورة.

بعد ذلك يمكن رؤية الصورة المعاد تشكيلها على شاشة تلفزيونية أو يمكن طبعها على شكل صورة فوتوغرافية. وحيث انه من الصعوبة للعين البشرية التمييز بين مستوى واحد دقيق من اللون الرمادي من الذي يليه فإنه تم تعليم المستويات كألوان. وهذا هو السبب في تسمية الصور الفوتوغرافية

للقمر الصناعي Landsat بصور "اللون الكاذب" لأن تدرج الألوان المؤشورة لمستويات اللون الرمادي يمكن اختيارها عشوائياً وقد يمكن عمل شيء مع لون السطح كما يمكن ان تراه عين الإنسان، نمو النبات يمكن ان يخرج احمر، الثلج ازرق والماء اصفر.

3-4 في داخل القمر الصناعي KH-11

ان السؤال عن قدرة التفريق يكون دائماً في اسفل الخط عند مناقشة استطلاع القمر الصناعي. هل يمكن لهذه الأقمار ان تقرأ الواح الترخيص، عناوين المقالات في جريدة، تحديد الكرة في ملعب الكولف؟ تمتلك الأقمار الصناعية Landsat1 قدرة تفريق ارضية 260 قدماً فقط، على الرغم من انها تستطيع كشف اجسام طويلة ورفيعة بمقدار 30 قدماً. اذا كان هناك تباين كافٍ بين الجسم وخلفيته، مثل طريق معبد بالأسفلت الأسود يمر خلال منطقة مغطاة بالثلج. وللقمر الصناعي Landsat4 قدرة تفريق ارضي 90 قدماً لأغلب الأجسام، 11 قدماً للمعالم الطويلة الضيقة. وبمثل قدرة التفريق هذه يستطيع القمر الصناعي Landsat4 التقاط أي شيء اكبر من دار – مثل الطرق السريعة، المطارات، الطائرات الكبيرة على المدرج والسفن في المحيطات.

تقدر قدرة التفريق الأرضي للقمر الصناعي K-11 بقدر 6 أنجاس. ولما كان القمر الصناعي Landsat4 يسمح منطقة ابعادها 600X600 ميل ولـه قدرة تفريق ارضي 90 قدماً، فإن هذا يعني انه في كل صورة يلتقطها توجد تقريباً 45 مليون عنصر صورة (Pixel) (الشاشة التلفزيونية ربع مليون

عنصر صورة). وإذا كان على القمر الصناعي KH-11 أن يلتقط صورة بهذا المشهد، بقدرته العالية على التفريق فإن عليه أن يمتلك أكثر من ثمانية ملايين عنصر صورة. من ناحية ثانية، ومن المحتمل كثيرا أنه بدلا من هذا العدد الهائل من عناصر الصورة ومتطلبات المعالجة الضخمة التي يستلزمها هذا العدد، فإن القمر الصناعي KH-11 يلتقط منظرا بالغ الصغر للعالم. فعلى سبيل المثال منطقة ابعادها 100X100 ميل ستطلب بليون عنصر صورة، 45X45 ميلا، تتطلب 45 مليون عنصر صورة. وفي اية حالة يضمن القمر الصناعي KH-11 امتلاكه لعدد كبير من عناصر الصورة لكل انج مربع، أكثر من القمر الصناعي Landsat4، وهذه الكثافة العالية من العناصر المتحسسة للضوء، هي واحدة من المجالات المتقدمة للتقنيات التي تستخدمها أقمار التجسس.

والتقدم التقني المهم الآخر هو في تلسكوب القمر الصناعي KH-11 فبينما تمتلك كاميرات قمر التجسس الأول ابعادا بؤرية لا تزيد عن 50 أنجا فإن أحدث التلسكوبات قد تمتلك بعدا بؤريا 240 أنجا، أو 20 قدما.

والسبب الآخر في قدرتها العالية على التفريق هو في التقنية المتقدمة المعروفة بالبصريات الفعالة والتي يمكن استخدامها لأبطال التأثيرات الضبابية التي يسببها التشوه الجوي. ان معدات البصريات الفعالة المسماة Itek الموجودة على متن القمر الصناعي KH-11 تعمل اساسا على تحليل التشويشات في مقدمة الفتحة ثم تعمل على توجيه مرآيا Perkin- Elmer في التلسكوب لتنظيمها لها. وفي النهاية فإن هذا يعني ان قدرة التفريق للمنظومة البصرية تكون محددة فقط بحجم فتحتها. وبوجود عدسة تفتتح بما فيه الكفاية،

وبعد بؤري طويل بما فيه الكفاية، وسطح بؤري كبير بما فيه الكفاية، عناصر حساسة للضوء كافية لمائه، وقابلية معالجة كافية لمعالجة البيانات، فإنه يمكن ان يكون للمنظومة البصرية في الفضاء قدرة تفريق محددة فقط بكلفة وضعها في الفضاء الخارجي.

ومن المحتمل ان يمتلك القمر الصناعي KH-11 مثل القمر الصناعي Landsat4 سطحين بؤريين منفصلين، واحداً للضوء المرئي والاخر للأشعة دون الحمراء. ان عرض منطقة التردد المنفردة التي تتحسسها يمكن ان تعرف بشكل اكثر دقة مما في القمر الصناعي Landsat، مع دزينة من منطقة التردد مغطاة في كل سطح بؤري وكل عرض نطاق ترددي يساوي عشر مايكرون.

وبينما يمكن استخدام السطح البؤري للضوء المرئي في حالات الرؤية النهارية فقط فإنه يمكن ايضاً استخدام سطح الأشعة دون الحمراء في الليل لكشف الأشعاع الحراري للأجسام. فعلى سبيل المثال اذا حاول السوفييت اخفاء موقع اطلاق صاروخي جديد عن طريق تشييده ليلاً فإن متحسسات الأشعة دون الحمراء للقمر الصناعي KH-11 ستلتقط الأشعاع الحراري للشاحنات، آلات ثقب الصخور بالهواء المضغوط، وربما حتى اشخاص منفردين عندما يطير فوقهم ليلاً. وعلى أي حال فإن متحسسات الأشعة دون الحمراء لايمكنها الرؤية خلال الغيوم، ويكون الرادار مقيداً في مثل هذه الظروف، لأنه لايتأثر ببخار الماء وهو ما تكونه الغيوم.

يعمل الرادار على توجيه نبضات مايكروية صغيرة جداً تسير الى الجسم، ترتطم به وترجع الى هوائي الرادار. وفي المنظومات الرادارية المبكرة التي طورت قبل واثناء الحرب العالمية الثانية، كان يتم تعيين مسافة

وموقع الجسم بشكل عام من النبضات المرتدة. والآن فإن الرادار المتطور يمكنه توفير معلومات عن شكل وحجم ومحيط الجسم المنحرف ويمكن حتى استخدامه لتشكيل الصور. وبالطبع ولغرض الحصول على صور ذات قدرة تفريق عالية، يجب على الرادار بث عدد كبير من النبضات لكل ثانية وإن يكون له هوائي كبير. ويمكن إنتاج العدد الكبير من النبضات في الفضاء، ولكن ذلك يتطلب وجود هوائي كبير جداً، بطول عدة أميال. ولحسن الحظ هناك طريقة لبناء هوائي كبير: يجب أن نخدع الرادار.

لقد وجد أنه إذا حددت المنظومة الرادارية الجزء الجانبي لطائرة متحركة فإن النبضات المرتدة يمكن معاملتها كما لو أن كبر الهوائي بقدر المسافة بين النقطة التي انطلقت منها النبضة الرادارية والنقطة التي عادت إليها النبضة. وهذا هو رادار الرؤية الجانبية (SLAR)، ولقد انجز أول عمل في هذا المجال في بداية الخمسينات. استخدم رادار الرؤية الجانبية لأول مرة في الفضاء في عام 1978 على متن القمر الصناعي Seasat التابع للبحرية. يطلق هذا الرادار 2000 نبضة في الثانية ويستطيع من ارتفاع 500 ميل إنتاج صور بقدرة تفريق أرضي 80 قدماً. فعلى هذا الارتفاع وقدرة التفريق هذه يكون طول هوائي الرادار الأعتيادي بحدود 4,3 ميل. لقد كان طول الهوائي على القمر الصناعي Seasat 33 قدماً فقط.

إن واحداً من أهداف الرصد بأقمار التجسس هو لأنجاز القابلية في "الزمن الحقيقي" القدرة على رؤية ما يراه القمر الصناعي كما يراه هو. ففي الأقمار الصناعية نوع Discoverer وأقمار الاستطلاع الأخرى ذات الكبسولات القابلة للاسترداد ربما كانت تمضي أسابيع قبل أن تتم إعادة الصور الملتقطة بواسطة القمر الصناعي، وارسالها إلى الأرض وتحليلها.

وحتى مع الأقمار الصناعية نوع Samos وأقمار الأرسال اللاسلكي الأخرى، كانت تمضي أيام قبل التقاط الصور الفوتوغرافية وإرسالها إلى المركز القومي لتفسير الصور الجوية. وهناك عائق واحد أمام التحليل بالزمن الحقيقي وهو طول الوقت المستغرق لإرسال المعلومات من الفضاء إلى الأرض. ولتجاوز هذا العائق يجب عمل أكثر مايمكن من معالجة المعلومات في الفضاء بحيث تكون البيانات المرسلّة أكثر نقاوة وتستغرق زمن إرسال أقل. وهذا واحد من التطبيقات المساعدة لوزارة الدفاع في بحوث الدوائر المتكاملة ذات السرعة العالية جداً (VHSIC). ويستطيع المعالج الدقيق للدوائر المتكاملة ذات السرعة العالية جداً الموجود على متن القمر الصناعي معالجة المعلومات الآتية من المتحسسات بشكل فوري وإرسالها إلى الأرض بحيث يستلم مفسر الصور الجوية الصورة بشكل آني تقريباً. إن الجيل القادم من الأقمار KH-11 يمتلك مثل هذه القابلية.

ومن غير المحتمل أنه سيكون هناك صور رادارية من الفضاء بالزمن الحقيقي دائماً. لأن كل عنصر صورة في الصورة الرادارية يحتاج 3000 نبضة لكل ثانية لتجهيزها بالمعلومات المطلوبة حول مآثره، وكذلك يجب إجراء بلايين وبلايين العمليات في كل ثانية لكي يمكن رؤية الصور. إن كمية الطاقة المطلوبة لإنجاز مثل هذا العمل سيكون من المستحيل توفيرها في الفضاء بوجود التقنية الحالية. وهكذا بالنسبة للمستقبل سيستمر إرسال المعلومات بواسطة الرادار إلى الأرض وبدون معالجة. ولذلك كشفت اختبارات القمر الصناعي Seasat ومكوك الفضاء عن قابلية رادار الرؤية الجانبية على الرؤية، ليس فقط خلال الغيوم ولكن إلى الأسفل في أعماق

المحيط والى 30 قدما خلال التربة. ويمكن ايضا استخدام رادار الرؤية الجانبية لخلق صور ثلاثية الأبعاد رائعة.

4-4 ماذا يستطيع القمر KH-11 ان يرى فعلا

عندما نتحدث عن قدرة تفريق بمقدار 6 أنجات او عن قابلية القمر الصناعي على التقاط كرة الغولف من مسافة 100 ميل فليس هناك لسوء الحظ مؤشر رسمي يمكن ان يراه القمر الصناعي بالضبط وما لا يستطيع رؤيته.

في مجلة NewSWEETK الصادرة في 6 شباط 1978 صرح مدير وكالة المخابرات المركزية الأمريكية انه اخبر معاوني البيت الأبيض ان جودة الصور الفوتوغرافية الملتقطة بواسطة الأقمار الصناعية الأمريكية تمكن من تمييز مدينة عن أخرى. وهناك ايضا حكاية مشكوك بصحتها عن وظيفة القمر الصناعي KH-11 في رسم محاولة انقاذ الرهائن الأمريكيين في ايران. والقصة هي ان القمر الصناعي KH-11 استخدم لرسم الطريق الى السفارة المحتلة، وفي بعض الصور كانت قدرة التفريق جيدة الى الحد الذي استطاع مفس الصور ان يميز "ملا" من آخر. وطبقا الى اشاعات أخرى باستطاعة الأقمار الصناعية ان تبين فيما اذا كانت القطعة التي تعبر الشارع انثى او ذكر، وان هناك صوراً فوتوغرافية من القمر الصناعي تبين انه لا يزال هناك سجناء امريكيون في جنوب آسيا. وربما تكون اكثر الاشاعات انتشارا هي ان الأقمار الصناعية باستطاعتها ان تخبرنا أي وجه من العملة الأمريكية 50 سنت يكون الى فوق عندما تكون مرمية على الأرض، وان

هناك صورة فوتوغرافية لرجل في شارع في سيبيريا يحمل جريدة برافدا، وان الأقمار الصناعية تستطيع قراءتها.

وفيما اذا كانت هذه الادعاءات صحيحة ام لا فأنها لم تصرح الا قليلا حول قدرة التحليل للأقمار الصناعية. وفي اكثر الأوقات فإنه قد قبل الكثير حول التطورات التي حصلت في التصوير المساحي الضوئي، وهو علم تعيين ابعاد الأجسام في الصور الفوتوغرافية.

وحيث ان القمر الصناعي KH-11 بإمكانه التفريق بين شيئين ولمسافة قدم واحد فإنه بإمكانه ايضا التفريق بين "ملا" وآخر من حجم لحاهما. وبنفس الأسلوب تم تأشير وجود السجناء الأمريكيين في جنوب آسيا من خلال طول الظل الساقط من قبل العاملين في الموقع، حيث ان الأمريكيين الشماليين يكونون في المعدل اطول من الآسيويين.

انه من المشكوك فيه كثيراً ان تكون قدرة التفريق للصورة الفوتوغرافية للقمر الصناعي عالية بما فيه الكفاية لقراءة اسم الجريدة او لبيان أي وجه من العملة يواجه الأرض. وربما يمكن كشف مثل هذه المعلومات بالمسح متعدد الطيف وانه من الممكن ان يكون لأحد وجهي العملة (بسبب تصميمه) علامة طيفية مختلفة عن الوجه الآخر.

ان قدرة تفريق ارضية بمقدار 2 أنج لاتعني امكانية قراءة رسائل طولها 2 انج ولكن في الواقع ان جسماً بعرض 2 انج يمكن تمييزه عن خلفيته. كما ان قدرة تفريق ارضي بمقدار 15 أنجاً غير كافية لتأشير فيما اذا كانت السيارة فورد أو كلسلر ولكن مجرد ان هناك جسماً بحجم سيارة.

وطبقاً لما أورده دينو بروجيوني اول مفسر صور فوتوغرافية في المركز القومي لتفسير الصور الفوتوغرافية عندما بدأت هذه الأشاعات، لم

يبادر احد الى تصحيحها، لأنهم اذا فعلوا ذلك انما سيكشفون القابليات الحقيقية للأقمار الصناعية. ويعتقد "فكتور مارشيتي" ان هناك سببا آخر لعدم قمع هذه التآملات من قبل لجنة الاستخبارات. كان لهم هدف لمحاولة جعل انفسهم يظهرون بشكل جيد.

يريدون جعل الناس يعتقدون بأنهم قادرون على عمل هذه الأشياء التي لاتصدق، فهي تعطيم اسنادا اكثر. ونفس الشيء صحيح بالنسبة لأقمار الاستطلاع.

فكم تكون اذن قدرة التفريق عالية لصور اقمار التجسس؟ مصدر موثوق قال لدى مشاهدته احدى الصور بأنه كان قادرا على قراءة ارقام التعريف على اجنحة طائرة على مهبط طائرات سوفيتي. وهذا يثير سؤالا: الى اية قيمة مرتفعة تكون قدرة التفريق لكل الاغراض العملية؟

لمراقبة تنفيذ معاهدة الصواريخ لا تتطلب قدرة تفريق اكثر من قدم واحد لقراءة ارقام التعريف على جناح طائرة. ومع المنظومات الجوية المكافئة، تهبط قيمة قدرة التفريق الى مستوى الملتر ولكن مع منظومات اخرى مثل منظومات الاشعة دون الحمراء ورادار الرؤية الجانبية القادرة على توفير انواع اخرى من المعلومات فان مثل هذه القدرة العالية على التفريق لا تكون ضرورية في الواقع.

4-5 تطورات اضافية

في الوقت الذي يكون فيه القمر الصناعي KH-11 هو قمر التجسس الامريكي الاساسي في الفضاء، فإنه لا يتم اختباره دائما في كل المهام. وعندما اكتشفت الولايات المتحدة في حزيران 1983 ان السوفييت يشيدون قاعدة رادارية جديدة قرب منطقة Abalakova في جنوب — وسط سيبيريا

— فأنهم لم يرسلوا القمر KH-11 فوقها لالتقاط الصور. وبدلاً من ذلك أرسلوا القمر الصناعي KH-5 وهو واحد من آخر بضعة اقمار صناعية ذات "النظر القريب" الموجود في الخزين للحصول على صور فوتوغرافية لآعلى قدرة تفريق ممكنة. وإذا بعد ذلك لم يستدع القمر الصناعي KH-11 عند بروز الحاجة إليه لالتقاط صور ذات قدرة تفريق عالية، وإذا تم استنفاد المخزون من الاقمار الصناعية ذات النظرة القريبة، فماذا ستفعل الولايات المتحدة عندما تتطلب الحاجة الى صور ذات تفريق عالية جداً ؟

والجواب: ايضاً جيل آخر وهو السادس من اقمار التجسس. وقمر التجسس الجديد هذا يمتلك معدات تحسس رقمية يفترض انها توفر صوراً تضاهي قدرة التفريق التي تزودها الاقمار الصناعية الحاملة للافلام. وكان من المقرر اطلاق القمر الجديد KH-11 بواسطة صاروخ الاطلاق Titan IIID، وبعد ذلك بواسطة مكوك الفضاء عندما ينهي قسم الدفاع تسهيلات المكوك في قاعدة Vandenberg الجوية.

ومن الاشياء الجذابة في اطلاق القمر KH-11 بواسطة المكوك هي انه عند فشل القمر الصناعي، يمكن اخذ قمر جديد الى الفضاء لاستبداله واسترجاع العاقل الى الارض لاصلاحه. والتعقيد هو في ان وزن القمر الصناعي KH-11 ارتفع الى 32000 باون وهو اثنى بمقدار 4000 باون عن سابقه واثقل من المكوك الذي يحمله بكثير. ولحل هذه المشكلة كان يجب اضافة محرك اطلاق آخر طراز Aerojet LR-87 الى المكوك لعمليات الاطلاق هذه.

وفي مقابلة في ايلول 1983 مع "كاسبر واينبرغر" قال "لا يستطيع الخوض في التفاصيل حول أقمار المراقبة ولكننا نبحث عن دقة أكبر أو ما يدعوهُ الفنيون بالنوعية. وستكون المنتجات أكثر نفعا".

والنوعية من الناحية الأساسية تعني القابلية للحصول على ما مطلوب من القمر الصناعي ولاشيء آخر. وكما قال "مارشيني" ان التجميع أكثر وأكثر لا يزيد بالضرورة نوعية المعلومات. ان الصور الفوتوغرافية التي تلتقط للمنشآت في كل دقيقة من المحتمل ان تكون ذات قيمة أكثر مما تلتقط كل اسبوع وهذا الاغراء في النقاط الصور كل دقيقة، رائع جدا ومن الصعب مقاومته. علينا ان نكون حذرين. هنال ميل لجمع معلومات متشابهة أكثر وأكثر، وتصبح زائدة وغير ضرورية.

وطبقا لما يقوله "مارشيني" ان الزيادة في النوعية هي حركة في الاتجاه الصحيح. تحسين جودة التغطية وليس الكمية.

ومن الأشياء التي يجب تحسينها هي قابلية القمر الصناعي KII-11 لتوفير المعلومات في الوقت القريب من الحقيقي. وكما ذكرنا سابقا ان العائق للحصول على الصور بالزمن الحقيقي هو كمية الوقت المستغرق لارسال المعلومات من كل عنصر من عناصر الصورة الى الأرض. وحل جزئي هو في استخدام المعالجة على متن القمر الصناعي والتي تستطيع تقسيم مجاميع من عناصر الصورة تقوم بتسجيل نفس المستوى من اللون الرمادي وبعد ذلك ترسل هذه المجاميع كما لو كانت عناصر صورة مفردة. واذا اراد القمر الصناعي ان يخزن في ذاكرته قيدا من الصور التي التقطها عن منطقة ما، فعند مروره فوق تلك المنطقة مرة أخرى فسوف تقسارن الصور الجديدة

بالصور المخزونة السابقة ثم ترسل الى الارض معلومات عن عناصر الصورة التي شهدت تبديلاً فقط.

والى هذا الحد يعتبر القمر الصناعي KH-11 الجديد اعقد قمر صناعي يلتقط الصور من بعد. وهو قد استبدل بشكل كامل ومطلق اخر اقمار التجسس الباقية التي تستخدم الافلام.

5- اقمار الصناعية العسكرية الاخرى

ان القمر الصناعي KH-11 ليس الوحيد الموجود في الفضاء. ومع وجود المئات من اقمار الصناعية المدنية والسوفيتية في المدار، هناك اقمار صناعية عسكرية امريكية اخرى بالاضافة الى السابقة. بعض هذه الاقمار غاطس في السرية وبعضها كلاب حراسة، والبعض الاخر اقمار للمواصلات العسكرية ولحالات الطقس، والاخرى ليس اقل من الاستراق الالكتروني في الفضاء.

وننتجت هذه الاقمار الصناعية كرد فعل للعديد من برامج اقمار التجسس ولذلك فإن قصتها تبدأ في نفس الوقت الذي بدأت فيه الاقمار الصناعية Carona\ Discoverer تتشكل.

5-1 الانذار المبكر

يعتبر الطوق الذي يربط المخافر الامامية المنعزلة عن مناطق القطب الشمالي لمنطقة الاسكا وشمال كندا تذكيراً اخر لمخاوف الهجوم المباغت. ان خط الانذار المبكر عن بعد (DEW) لمحطات الرادار التي بنىها الولايات

المتحدة وكندا في بداية الخمسينات قد صممت لتوفير انذار متقدم لهجوم القاصفات السوفيتية عبر القطب الشمالي - اقصر طريق من روسيا الى امريكا. وفي عام 1953 عندما شيد خط الانذار المبكر عن بعد، تم تقدير انه سيوفر انذارا بمقدار 4 ساعات وعند معاملتها بالحاسبة مع اسراب الطائرات المقاتلة المتصدية F-102 فإن الحاجز عبر الشمالي سوف لايمكن اختراقه.

من ناحية ثانية في موسكو وفي يوم 1 مايس 1954 كشف السوفيت عن قاصفتهم الجديدة M-4 بسرعة 600 ميل في الساعة. وفجأة وقبل الانتهاء من بناء خط الانذار المبكر عن بعد (DEW) تم تقليل خط الانذار الى ساعتين. وكان هذا خطيرا ولكن ليس تطورا تدميريا لان هاتين الساعتين ستكونان كافيتين لتحريك الدفاعات الجوية ومقاطعة الهجوم قبل وصوله المناطق السكنية في كندا والولايات المتحدة.

وبعد اقل من عام اصبح خط الانذار المبكر عن بعد في حالة عمل التقطت محطات الرادار ومراكز التنصت الالكترونية الامريكية في ديار بكر في تركيا بعض المعلومات المبعثرة: اختبار الصاروخ السوفيتي من بعد الذي استطاعوا مقاطعته، اشر ان تطوير الصواريخ السوفيتية كان يسير اسرع بكثير مما كان متوقعا.

في نهاية عام 1956 بدأ السوفيت اختبار الصواريخ بعيدة المدى وفي صيف عام 1957 اعلنوا نجاح اول اختبار للصواريخ الباليستكية العابرة للقارات. ان دخول الصواريخ في معادلة الهجوم النووي المباغت لايفض من زمن انذار خط الانذار المبكر عن بعد فحسب ولكن يمزقه على نحو فعال لان معدات رادار الانذار المبكر عن بعد البعيدة كانت غير قادرة على

النقاط الصواريخ المندفعة بسرعة الى الاسفل من الفضاء بسرعة اكثر من 5000 ميل في الساعة.

وعلى نحو واضح كانت هناك حاجة الى منظومة انذار اخرى تستبدل الانذار المبكر عن بعد DEW وهكذا في عام 1958 اعطيت الموافقة على بناء محطتي رادار كبيرتين — واحدة في منطقة Thule والاخرى في Alaska.

وكلفت منظومة الانذار المبكر للصواريخ البالستية (BMEW) هذه 800 مليون دولار وتوفر انذاراً امده (15) دقيقة فقط للهجوم الصواريخ. وبوجود الصواريخ الجديدة ورغم ذلك فانه يعتبر وقتاً كافياً لاطلاق الضربة المقابلة قبل ان يسمح الهجوم المباعت مواقع الصواريخ الامريكية.

ولكن 15 دقيقة قد لاتكون كافية للتأكد من ان الهجوم حقيقي وسيكون الرئيس الامريكي في وضع مرعب للقرار على اطلاق او عدم اطلاق الصواريخ والذي قد يؤدي الى حرب نووية. ولذلك بدأ العمل في منظومة اخرى تعطي انذاراً امده 30 دقيقة وبالارتباط مع منظومة (BMEW) فسوف يتم التأكد من صحة الهجوم. ومنظومة الانذار الجديد 30 دقيقة لم تستخدم تقنية الرادار ولا كانت منظومة ارضية — انه قمر صناعي.

5-2 مشروع مراقبة وكشف الصواريخ (Midas)

كان مشروع ومراقبة وكشف الصواريخ من ضمن عقد القمرين Discoverer و Samos الذي اعطي الى شركة لوكهيد في صيف عام 1958. وحسب العقد كان على شركة لوكهيد بناء قمر صناعي مع مصفوفة كشف

بالاشعة دون الحمراء الحرارية التي تستطيع النقاط اطلاق صاروخ ضخمة وذلك بتنقيط الحرارة الشديدة للغازات المحترقة المنبعثة خلال مرحلة الاحتراق للاطلاق.

وكان هناك من 8 الى 12 قمرا صناعيا منها في مدارات تبعد 2300 ميل، وهكذا فانه سيوجد قمر واحد على الاقل فوق الاتحاد السوفيتي في كل الاوقات.



شكل 2-17

السفينة الفضائية ميداس اثناء بنائها

اطلقت السفينة الفضائية Midas لأول مرة في 26 شباط 1960 وانفجرت قبل ان تصل المدار. ثم اطلقت Midas2 بعدها بقليل ووضعت في الفضاء ومن ناحية ثانية كانت الكواشف العاملة بالاشعة دون الحمراء تعمل بشكل جيد لمدة يومين قبل ان تظهر السفينة الفضائية قصوراً غير معروف. وتم انجاز اختبارات اضافية لتقنية الانذار المبكر للسفينة Midas بنجاح على متن Discoverer 19 و Discoverer 21.

والى هذا الحد تبدو السفينة الفضائية Midas انها تتقدم بشكل حسن ومارست القوة الجوية الامريكية ضغوطاً من اجل التعجيل بالبرنامج ومع التفاؤل بالمضي في برنامج Midas فانه كان شيئاً مفاجئاً عندما قال وزير الدفاع روبرت ماكنمارا في ادارة الرئيس كندي، ان " هناك معضلات تقنية معقدة مرافقة لهذه المنظومة. المعضلات لم يتم حلها ونحن متهينون للقول متى ستكون جاهزة للعمل".

ما هو الخطأ الذي كان يحصل؟ لم يشر ماكنمارا الى انفجار Midas او القصور غير الموضح للسفينة Midas2 لان مثل هذه المعضلات تحصل مع وضع أي جسم في الفضاء وهو متوقع. ان الذي عثر ماكنمارا والاخرين كان في الخلل الذي وجد في البرنامج ككل وهي منظومة الكشف بالاشعة دون الحمراء للسفينة Midas. لقد ظهر من بين اشياء اخرى ان كواشف السفينة Midas تخطئ في اعتبار انعكاسات ضوء الشمس من الغيوم العالية الارتفاع على انها هجوم صاروخي.

وعلى الرغم من وجود Midas3 (12 تموز 1961) و Midas4 (12 تشرين الاول 1961) بعد تقليص الاطلاق العملياتي لبرنامج Midas عدة

مرات حيث كان في عام 1966 اربعة اختبارات اطلاق اخرى لاقمار الانذار المبكر حيث وصل اثنان منها الى المدار.

ورغم تخفيض الاطلاقات استمر العمل في البحث الخاص بتقنية الكشف بالاشعة دون الحمراء.

وجاءت خطوة اخرى في تطوير اقمار الانذار المبكر عندما اكتشف ان الوسيلة النهائية المضمونة لكشف اطلاق الصواريخ هي العين البشرية. لقد نقط رواد السفينة الفضائية Gemini5 اختبار اطلاق صاروخ اطلق من قاعدة Vandenberg. بينما وجد رواد السفينة الفضائية Gemini7 انهم يستطيعون كشف صواريخ polaris المطلقة من الغواصات. والاهم من العين الانسانية بكثير هو دماغ الانسان، الذي يستطيع ان يميز بين شعلة الصاروخ وبين الضوء المنعكس عن الغيوم. وعلى الرغم من استخدام هذا كحجة لبناء المختبر المداري البشري، فإنه كان سببا في انه بدلا من وضع انسان في مدار، فإنه من الكفاءة اكثر وضع كاميرا تلفزيونية ذات عدسات بقدرة عالية مع منظومة الكشف بالاشعة دون الحمراء. وفي عام 1966 كان هناك ثلاث اطلاقات لاختبار كاميرا تلفزيونية جديدة وذات تصميم جديد لتكون تقنية الاشعة دون الحمراء اكثر ثقة واعتمادا.

وفي الوقت الذي كانت الاقمار الصناعية للسفينة Midas تدور بالاصل على مدارات تبعد 2300 ميل، فإنه مع هذا الجيل الجديد من اقمار الانذار المبكر فإنه كان يجب استخدام المدار المتزامن. ومع ذلك وعلى خلاف قمر الاتصالات ذي المدار المتزامن، الذي يبقى ثابتا فوق نقطة واحدة على خط الاستواء فإنه سيكون اطلاق قمر الانذار المبكر الى مدار مع ميلان قليل — ليس اكثر من 10 درجات — وهذا سيجعله يرسم رقم (8) فوق خط الاستواء.

وهذا سيكون انحرافاً ضرورياً، لان اكثر مناطق الاتحاد السوفيتي ستكون خارج خط النظر للقمر الصناعي الباقي على خط الاستواء. وبدرجة ميلان 10 درجات، من ناحية اخرى فان القمر الصناعي سيستغرق نصف الوقت للبقاء فوق خط الاستواء، مع رؤية احسن للمناطق السوفيتية البعيدة عن خط الاستواء. وتطلق الاقمار الصناعية على شكل زوج بمدارات متممة بمقدار 10 درجات بحيث يكون احدهما تحت خط الاستواء عندما يكون الاخر فوق خط الاستواء.

3-5 برنامج الاسناد الدفاعي

كان البرنامج 949 دلالة اعطيت لمرحلة اختبار اقمار الانذار المبكر المتزامنة. وتم ارسال تقنية الاشعة تحت الحمراء الى المدار المتزامن على صاروخ Atlas\ Agena-D. واطلقت اول اربعة برامج 949 للاقمار الصناعية من قاعدة "كاب كانيفرال" في 6 آب 1968. وبعد ذلك قرنت بقمر صناعي ثان على مدار بميلان 9ر9 درجة، بحيث يكون هناك قمر صناعي واحد طول الوقت يراقب كل روسيا. وفشل القمر 949 الثالث لوضعه في المدار، بينما اطلق الرابع في 1 ايلول 970، في موضع فوق سنغافورة. والى هذا الحد يعتبر برنامج اقمار الانذار المبكر الجديدة في حالة عمل. وقد اعطيت رمزا جديدا وهو برنامج 647 واسم برنامج الاسناد الدفاعي. وكما يبدو انه كقاعدة مع اغلب جهود الاقمار الصناعية العسكرية، فعند فشل الاطلاق الاول الذي جرى في 6 تشرين الثاني 1970. كان هناك تعثر في محرك الاطلاق ولم يصل القمر الصناعي المدار المطلوب. وفي 5 مايس

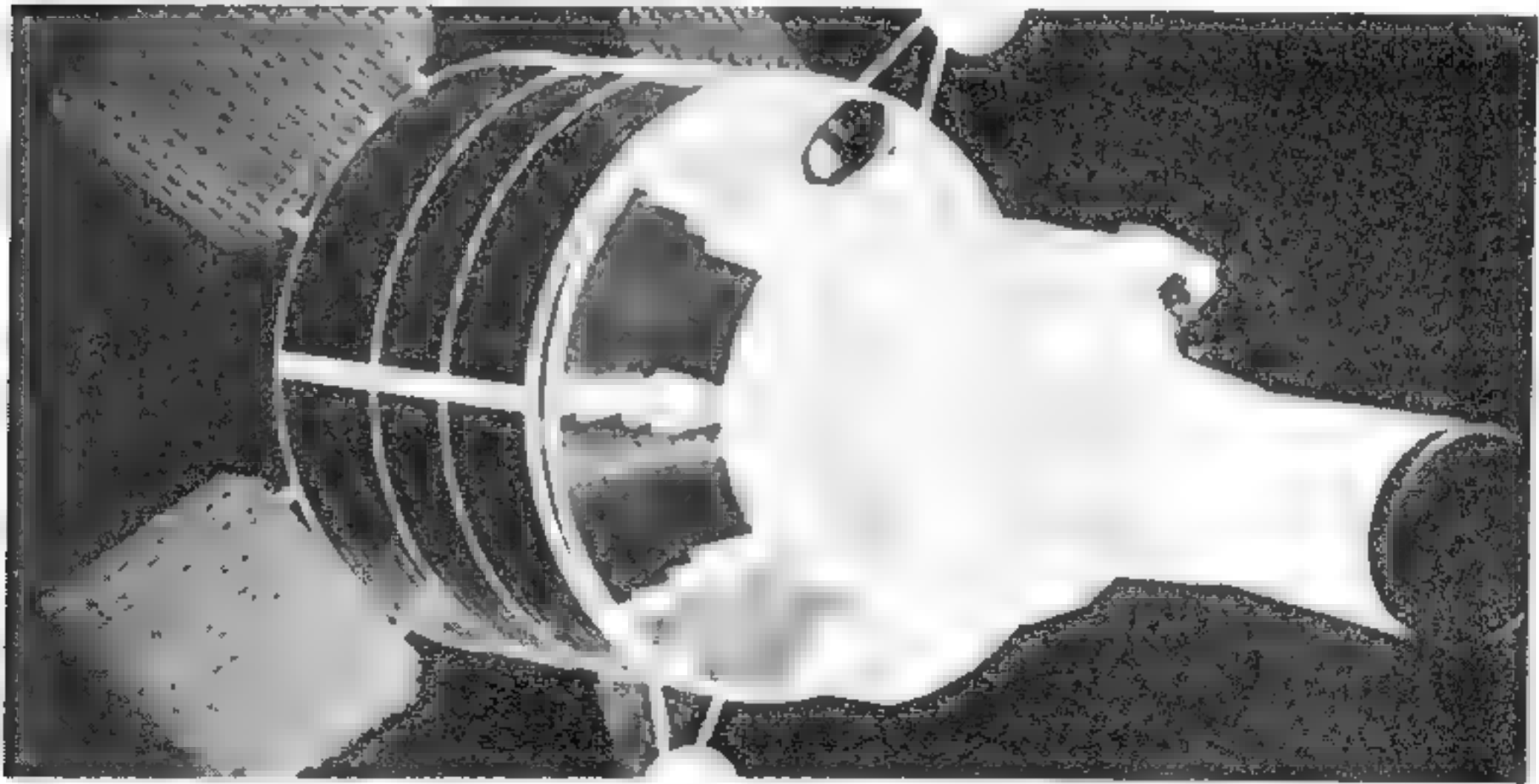
1971 وضع اول قمر صناعي لبرنامج الاسناد الدفاعي في مدار يبعد 22300 ميل فوق المحيط الهندي. وبعد عام وضع قمر اخر في مدار فوق بنما.

يتكون القمر الصناعي لبرنامج الاسناد الدفاعي من الكترونيات، ووحدة سيطرة وتلسكوب يعمل بالاشعة دون الحمراء. والوحدة عبارة عن اسطوانة طولها 5ر9 قدم وقطرها 9 قدم. والجدار الخارجي لها مغطى بخلايا شمسية مساحتها 204 اقدام مربعة، وهي متصلة بأربعة ألواح شمسية معلقه تبلغ مساحتها 15 قدما مربعا ، توفر للقمر الصناعي القدرة اللازمة لعمله. ويدور كل القمر الصناعي من خمس الى سبع مرات في كل دقيقة على محوره الطولي، وبأتجاه الأرض. والاقرب الى الأرض هو تلسكوب Schmidt طولها 12 قدما، الذي يميل بمقدار 5ر7 درجة عن محور القمر الصناعي. وهذا كله بالارتباط مع عملية التدويم للقمر الصناعي يعني ان التلسكوب يقوم بعملية مسح دائري للأرض، ويغطي بذلك مناطق ارضية أكثر مما يبفى مدقا في نقطة واحدة صغيرة.

ويستخدم التلسكوب منظومة مرآيا لتركيز الضوء الداخل من فتحة بعرض (3) اقدام على مصفوفة كاشف تحوي 2000 كاشف. ويكون التلسكوب مرشحا للسماح بدخول الضوء بطول 5ر2 مايكرون بالقرب من منطقة دون الحمراء للطيف. وحيث ان كل كاشف يغطي مساحة 1.5 ميل مربع من الأرض فان قدرة التفريق تلك تكون كافية لأغراضها.

هناك فرق كبير واحد بين منظومة الكاشف بالأشعة دون الحمراء لقمر برنامج الأسناد الدفاعي وبين تلك المنظومة في السفينة الفضائية Midas في

العقد الماضي وهو ان تلسكوب Schmidt يأخذ القراءات لمنطقة منفردة كل 8 الى 12 ثانية. فإذا التقط جسمًا حارًا فإنه يستطيع تعيينه فيما اذا كان ثابتًا (مثل الضوء المنعكس عن الغيوم، حريق غابة، او فرن انفجار) او متحركًا. فالصاروخ المحترق المتحرك سوف يتحرك من كاشف الى كاشف في التلسكوب. هذه الحركة من كاشف الى كاشف ستعطي ايضا مؤشرا اين سيقع الصاروخ لأنه بمعرفة اتجاه الصاروخ وكم استغرق تحت ظروف الدفع، يمكن التخمين بدقة نسبية اين سيسقط. شيء واحد لا يستطيع قمر برنامج الأسناد الدفاعي عمله هو تتبع الصاروخ بعد احتراقه لأنه بعد ذلك سيكون باردا جدا لكي يسجل على مصفوفات الكاشف داخل تلسكوب Schmidt. ويستطيع قمر برنامج الأسناد الدفاعي DSP التقاط عملية اطلاق بعد 60 ثانية من الانفجار ويمكنه ترحيل الرسالة الى الأرض ضمن 90 ثانية. بعد ذلك تستطيع المحطات الرادارية البحث عن الصاروخ واعطاء بيانات الهدف بدقة (متى واين سيضرب الصاروخ) ضمن حدود 6 دقائق.



شكل (2-18)

نموذج لقمر الإنذار المبكر لبرنامج الأسناد الدفاعي

وتتألف منظومة DSP الكاملة من زوج من الأقمار الصناعية في ثلاثة مواضع: فوق المحيط الهندي لكشف اطلاقات واختبارات الصواريخ السوفيتية والصينية، وفوق المحيط الهادي، وفوق أمريكا الجنوبية والأخيران هما لكشف الصواريخ الباليستكية المطلقّة من الغواصات (SLBMS).

هناك ثلاثة مجالات في تقنية أقمار الإنذار المبكر، كلها تحت التطوير. الأول هو معالجة المعلومات ومعاملتها. ومن المحتمل امتلاك وزارة الدفاع محطات أرضية بسيطة ومتنقلة لتقليل الاعتماد على المحطات الأرضية الثابتة حالياً (وبالتالي تكون واهنة) في مطار بوكلي في كولورادو وبين كاب في استراليا. والثاني انشغال المسؤولين الأمريكيين بمسألة وهن الأقمار الصناعية الخاصة بالإنذار المبكر لأنه من الممكن اعمائها بواسطة أشعة الليزر لأن الكواشف الحساسة العاملة بالأشعة دون الحمراء في الأقمار الصناعية يمكن تدميرها بضوء ساطع. وقد طورت شركة Martin طريقة لحماية هذه الكواشف هي كاشف ضوئي ليزري والذي عند تحفيزه فإنه يحفز أنيا بوابات غلق سريعة لغلق الفتحة لحماية متحسسات الأشعة دون الحمراء (بالطبع سيكون القمر الصناعي في حالة توقف طالما بقي الأشعاع الليزري مسلطاً عليه).

ومجال التطور الأخير في تقنية برنامج الأسناد الدفاعي هو في مجال التتبع في مرحلة الطيران الوسطى وهي القابلية على ملاحقة الصاروخ خلال كل مساره وليس فقط خلال احتراقه. ولتحقيق هذا الهدف فإنه يتطلب وجسود حاسبة متقدمة جداً وكواشف ذات تقنية عالية والذي سيتم مناقشتها لاحقاً في نهاية هذا الفصل. وكما سنرى بعد ذلك فإن التطورات في منظومات أقمار

الأنذار المبكر هي حيوية للخطط العسكرية والاستخبارية الأمريكية للسنوات العشرين القادمة.

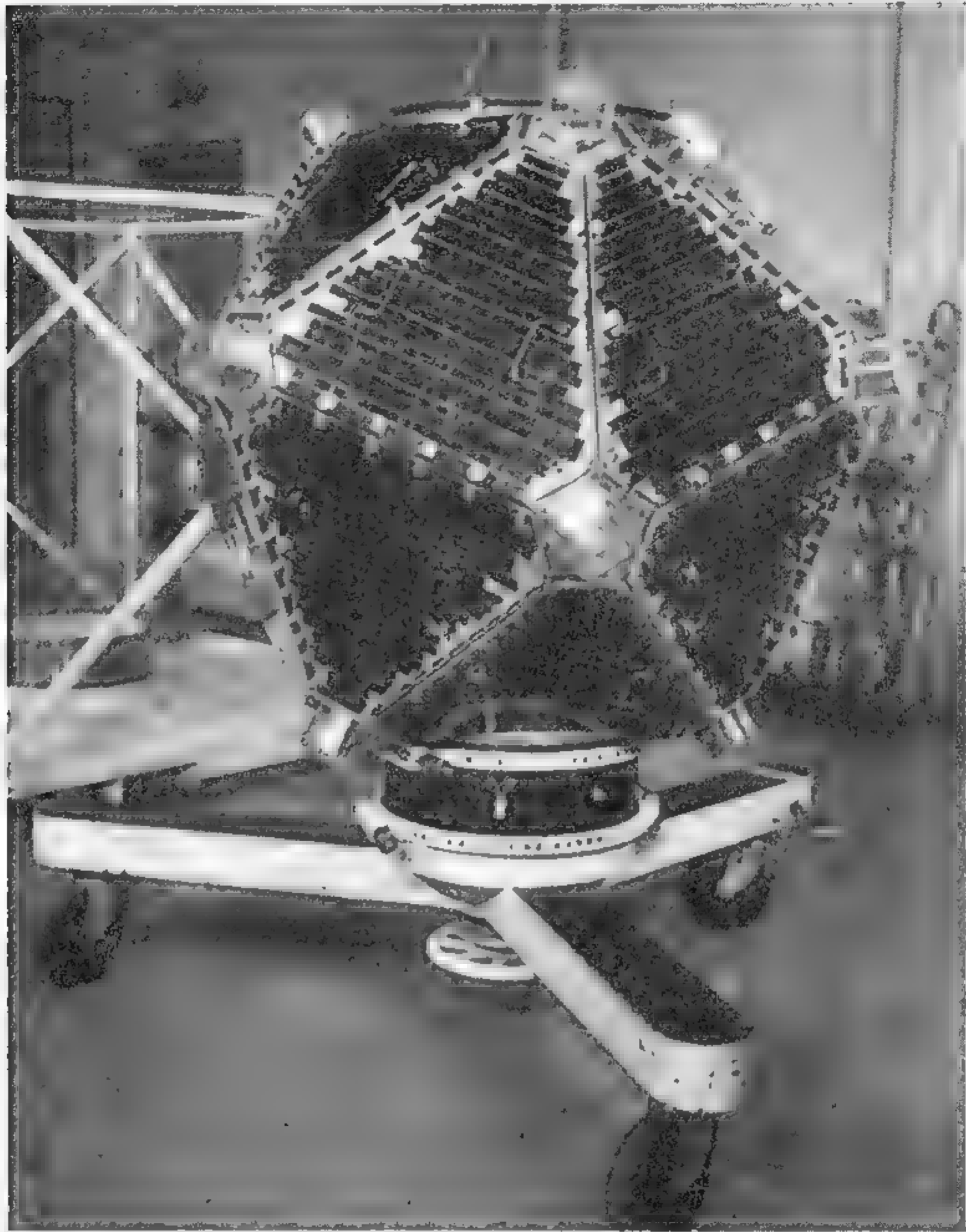
5-4 الكشف النووي

ان الطريقة الوحيدة للسيطرة على انتشار الأسلحة النووية هي في تحريم اختباراتها. في الخمسينات بينما كانت الولايات المتحدة تؤكد ان الاختبارات الجوية يمكن كشفها من خلال متحسسات الأشعاع المحمولة جوا فقد كانت هناك مخاوف من ان يأخذ السوفييت قنابلهم الى الفضاء الخارجي وربما مابعد القمر حيث يستطيعون اجراء اختباراتهم مع حصانة ضد أية عاقبة. وفي نهاية عام 1959 بدأت وزارة الدفاع الامريكية برنامجا لدراسة الوسائل المتاحة لسياسة تحريم اجراء الاختبارات في الفضاء. وفي كانون الاول 1961 استلمت شركة TRW عقدا لبناء سفينة فضائية. واختير لبناء كواشف الاشعاعات النيوترونية اشعة كاما، اشعة اكس التي تستطيع كشف الانفجار النووي في الفضاء كل من مختبر Los Alamos ومؤسسة Sandia للطاقة الذرية. في 16 تشرين اول عام 1963 بعد اقل من ثلاثة اشهر من توقيع معاهدة تحريم الاختبارات النووية تم اطلاق زوج من هذه الاقمار الصناعية المسماة Vela.

ويزن كل قمر صناعي من نوع Vela 300 باون فقط، ويدور على مدار بارتفاع عالٍ على نحو استثنائي يبلغ 60000 ميل (4/1 الطريق الى القمر) ومثبتة على كل جهة من الارض لغرض التغطية الكاملة للفضاء. وكانت تتحدد بواسطة ما تكشفه من الظواهر الطبيعية مثل المشاعل الشمسية

واشعاع الاشعة الكونية التي تستطيع اقمار Vela من كشف التفجير النووي لمسافة بعيدة مثلا على كوكب فينوس. وخلال فترة عمله عانى القمر الصناعي Vela من تبدلين رئيسين. في عام 1965 بعد تفجير الصين قنابلتها النووية الاولى، تقرر ان يكون القمر الصناعي Vela قادرا على كشف الانفجارات في الغلاف الجوي بالاضافة الى الانفجارات في الفضاء البعيد. واول زوج من اقمار Vela الصناعية ذات وزن 500 باون (التي بنيت مر قبل شركة TRW ايضا) مع هذه القابلية المضافة، كان قد اطلق بمدارات بارتفاع 70000 ميل في 28 نيسان 1967. والتطوير الثاني الرئيسي مع القمر الصناعي Vela بدا في 23 ميس 1969 لانه منذ ذلك الاطلاق بدأت الاقمار الصناعية Vela حمل الات لكشف النبضة الكهرومغناطيسية EMP (الموجة الناتجة عن التفجير النووي التي تستطيع مسح ذاكرة الحاسبة وتعطل المعدات الكهربائية).

وفي بداية السبعينات اعلنت وزارة الدفاع الامريكية ان Vela11 و Vela12 سيكونان اخر سلسلة من اقمار الكشف النووي. ويبدو غريبا ان اغلب النجاح الذي لاريب فيه لبرنامج الاقمار الصناعية العسكرية الامريكية (لم تنتهك معاهدة تحريم الاختبارات في الفضاء الخارجي) كانت ستنتهي. وكعادة في وزارة الدفاع، من ناحية ثانية فانه في الوقت الذي اختفى فيه اسم Vela فان البرنامج استمر في شكل مغاير. وعلى الرغم من ان مدار الاقمار الصناعية لبرنامج الاسناد الدفاعي كان ارتفاعه اوطا بكثير من اقمار Vela بسبب وجود اعداد كثيرة من اقمار برامج الاسناد الدفاعي فانه يمكن الحصول على نفس التغطية.



شكل (2-19)

القمر الصناعي Vela للكشف النووي

في 22 ايلول 1979 استطاعت معدات الكشف النووي على متن الاقمار الصناعية 647 من مسك شعلتين ناصعتين فوق منطقة القطب الجنوبي. واصدرت الادارة الحكومية تصريحاً قالت فيه ان هاتين الشعلتين كانتا

مؤشرا على وجود اختبار تفجير نووي 2 كيلو طن و اتهمت جنوب افريقيا بهذا العمل. وعلى كل حال اثبتت اختبارات الاشعاع للمنطقة سلبيتها وانكر رئيس الوزراء Botha هذا الادعاء قائلا انه يجب على الولايات المتحدة الحصول على حقائقها بشكل مباشر. ولحد الان لا يوجد توضيح مقنع للحادث رغم انه اوصي ان نيزيكا صغيرا قد ضرب القمر الصناعي مما عطل بشكل اني متحسساته. وبسبب هذا تجهز الاقمار الصناعية في الوقت الحاضر بمتحسسات تتحمل الصدمات والتي تعطي مؤشرا في حالة ضرب القمر الصناعي.

وهؤلاء الموجودون في وزارة الدفاع الذين يخططون لاحتمالات حدوث حرب نووية يرغبون في رؤية تطور اضافي اخر في مجال قابلية الكشف النووي. انهم يريدون منظومة عملياتية متكاملة للكشف النووي. هذه المنظومة بامكانها اخبارهم بالموقع المضبوط للتفجير النووي، بحيث انه بعد التبادل الاول للحرب النووية فان الناجين او الباقين سيعرفون الى اين يرسلون الوابل الثاني من النيران بحيث لاتذهب القنابل المتبقية هباء على اهداف لم تعد موجودة. انه لمن السخرية ان تكون التقنية التي صممت بالاصل لمنع الانتشار النووي هي الان ضمن خطط الحرب النووية.

5-5 الاقمار الصناعية لاغراض الاستخبارات الالكترونية

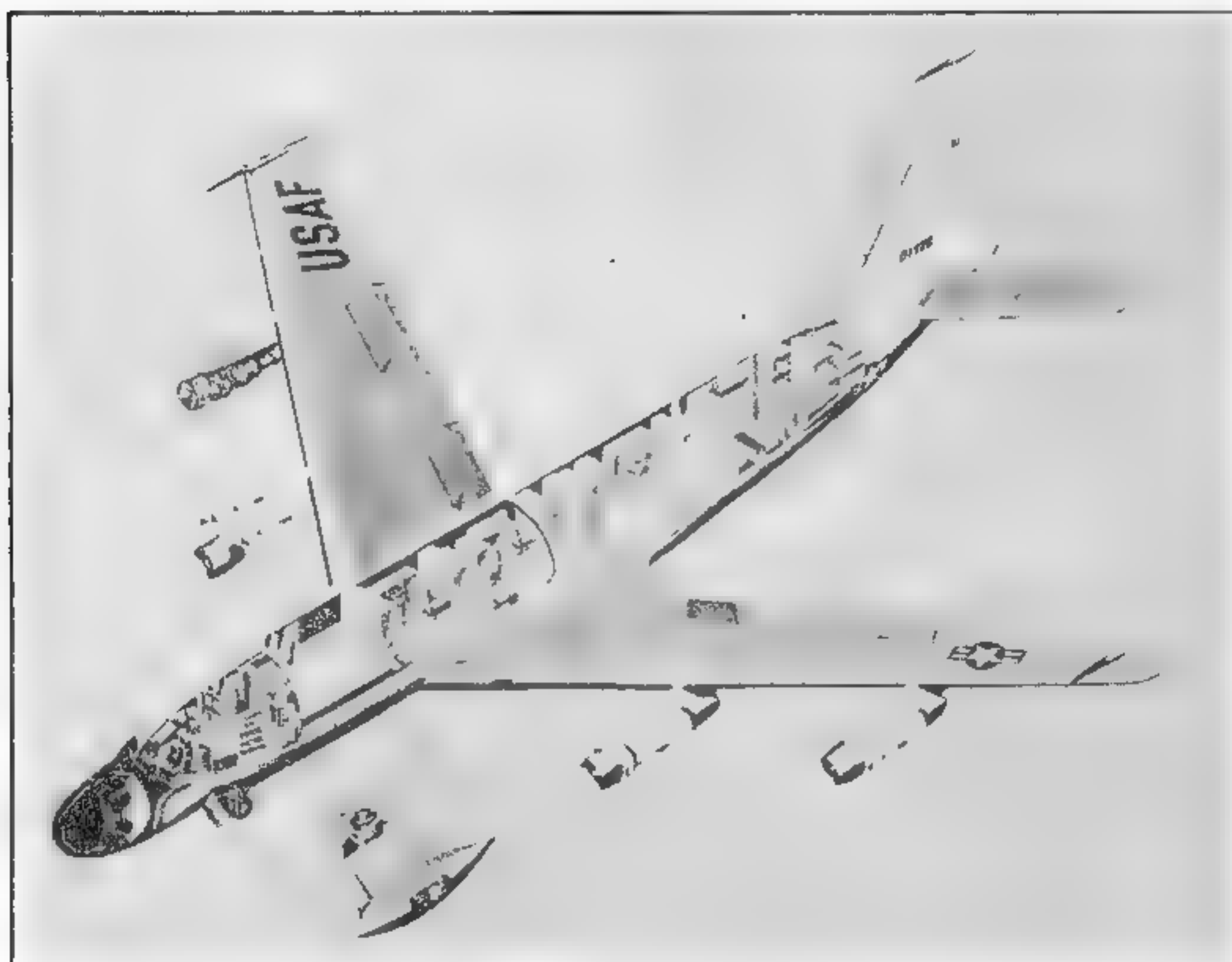
في الوقت الذي تكون فيه لجنة الاستخبارات الامريكية متمكنة بعصر الشئ حول برنامج القمر الصناعي للاستطلاع الفوتوغرافي هناك نوع اخر

من الأقمار الصناعية يحيطه التكتّم أكثر من السابق هو الاستخبارات الإلكترونية Ferret/ ELINT.

ويستخدم القمر الصناعي ferret لجمع الاستخبارات الإلكترونية عن طريق مراقبة المنظومات الرادارية للدفاع الجوي ومنظومات الصواريخ السوفيتية والصينية وقياس وبعد الصواريخ والأقمار الصناعية، والارسالات اللاسلكية والميكرونية.

وتتجزّ عملية جمع الاستخبارات الإلكترونية في أغلب أجزائها على متن الطائرات من أمثال EC-135. وتطير هذه الطائرات على الحدود السوفيتية والصينية وتنتهك بين الحين والآخر مجالها الجوي لتحفيز منظومات الدفاع لديهما وبذلك يفهرسون الترددات العاملة للرادار بالإضافة إلى معرفة سرعة دوران الهوائيات ومعدل تكرار النبضة وطول كل نبضة. في زمن الحرب تستخدم القاصفات هذه المعلومات لبرمجة معدات الإجراءات الإلكترونية المضادة ECM للتشويش على الرادار. (للرادار بالطبع إجراءات مضادة للإجراءات الإلكترونية المضادة ECCM حيث تعمل القاصفات على مكافحتها. إذن وظيفة القمر الصناعي Ferret هي تجميع المعلومات التي يمكن استخدامها لرسم الطريق إلى بلد ما. من ناحية ثانية، وحيث أنه يكون من المحتمل وجود المحطات الرادارية لمسافة بعيدة وراء الحدود لذلك البلد بعيداً عن وصول الغارات القصيرة للطائرات EC-135 تبرز الحاجة إلى الأقمار الصناعية Ferrer/ Elimt لتوفير صورة متكاملة.

حدث أول إطلاق للقمر الصناعي Ferret/ Elint في 15 مارس 1962 وفي السنوات التسع التي تلت ثم وضع 16 قمرا صناعيا من هذا النوع في المدار.



شكل (2-20)

رسم لطائرة نوع Ec-135 لمراقبة الحرب الإلكترونية

وتم إرسال جميع هذه الأقمار إلى مدارات دائرية قرب القطب وتبعد 300 ميل وبفترات زمنية 94 إلى 95 دقيقة. وابتداء من عام 1965 بدأ إطلاق الأقمار الصناعية على شكل أزواج، واحد يدور في مدار أوطا من الثاني لغرض الحصول على معلومات تفصيلية أكثر. في عام 1963 بدأ البرنامج باستخدام أقمار صناعية نانوية. والقمر الصناعي الثانوي يكون عادة صغيرا جدا يحمل على ظهر قمر صناعي أكبر. وبمقارنته مع أقمار Ferrer/

Elint الأعتيادية التي تزن ما بين 2000 الى 4000 باون فان القمر الصناعي الثانوي قد يزن بضعة مئات من الباونات فقط.

تم حمل اول قمر صناعي ثانوي الى الفضاء بواسطة قمر صناعي للاستطلاع الفوتوغرافي في 29 آب 1963. وبحلول عام 1971 اصبح عدد الأقمار الصناعية الثانوية المطلقة 17 قمرا بواسطة اقمار الاستطلاع الفوتوغرافي و 8 اقمار تم اطلاقها بواسطة اقمار "النظرة القريبة". تستعمل الأقمار الصناعية الثانوية هذه للمسح العام. مراقبة وفهرسة الاشارات الرادارية واللاسلكية السوفيتية والصينية، بينما تعمل قمار Ferret Elint الرئيسية الثقيلة على التقاط معلومات اكثر تفصيلا مثل طول ومعدل النبضة الرادارية. ان الخصائص المدارية للأقمار الصناعية الثانوية مشابهة للخصائص المدارية للأقمار الصناعية Ferret/ Elint.

وقد ظهر برنامج القمر الصناعي للاستخبارات الالكترونية في عام 1971. وعلى الرغم من استمرار وضع بعض الأقمار الصناعية الثانوية في المدارات فإنه يبدو انه ليس هناك اقمار صناعية كبيرة اخرى من نوع Ferret قد وضعت في مدار 300 ميل. وفي 6 اذار 1973 وفي قاعدة كاب كانيفيرال تم اطلاق قمر بواسطة الصاروخ Atlas/ Agena-D الى مدار متزامن. ولأنه غير معروف. فقد افترض على انه قمر صناعي عسكري للأنداز المبكر. وبحلول عام 1973 لم تعد اقمار الأنداز المبكر تستخدم صاروخ الإطلاق Atlas. ويميل مدار الأنداز المبكر عادة 10 درجات وهو ليس دائريا، بينما مدار هذه القمر الصناعي اقرب مايكون الى المدار الدائري. وبعد الأربع سنوات وفي 3 ميس 1977 كان هناك اطلاق آخر

لقمر صناعي غامض وآخر في 11 تشرين الثاني من نفس العام و الآخر في 18 نيسان 1978. ولم يكشف النقاب عن تفاصيل مداراتها.

في نيسان 1977 حاول كل من "كرستوفر بويس" و "اندري لي" بيع اسرار قمر التجسس الى السوفييت. وفي النهاية تم كشف ان هذه الأسرار التي باعها تخص بناء القمر الصناعي من قبل شركة TRW التي يعمل فيها رويس" وقد كانت هذه أقمارا صناعية غامضة وهي أحدث جيل من أقمار الاستخبارات الإلكترونية Ferret/ Elint.

ولاتزال هناك أربعة أقمار صناعية في المدار من نوع Rhyolite رنة 600 باون واجبها الرئيسي مراقبة اختبارات الصواريخ السوفيتية وزوج واحد من هذه الأقمار مثبت فوق افريقيا لمراقبة الصواريخ ذات الوقود الصلب المطلق من منطقة Plesetsk شمال موسكو وأي صواريخ بالسستيكبة تطلق من الغواصات والتي قد ترمى من البحر الأبيض. والزوج الثاني من أقمار Rhyolite تقع في الشرق الأقصى فوق المحيط الهندي حيث بإمكانها مراقبة ثلاثة أشياء: الصواريخ ذات الوقود السائل المطلق من منطقة Tyuratam، مركز اختبار الصواريخ المضادة للصواريخ الباليستية في منطقة Sary Shagan واختبارات اصطدام الرؤوس الحربية في منطقة Kamchatka Peninsula.

وعلى الرغم من انه يمكن كشف البيانات الخاصة بالمدارات من سجلات الأمم المتحدة ومن جداول الأقمار الصناعية الأرضية لمؤسسة الطيران الملكية فإن المعلومات المحصلة غالبا ماتكون مضللة ومتناقضة.

وحيث ان الأقمار الصناعية في الارتفاعات المتزامنة يمكن تتقيصها من الأرض فأنها كتأثير مخفية في الفضاء وحيث انها بشكل رئيسي تجري عملية المراقبة من بعد فأن الأقمار الصناعية Rhyolite في الحقيقة لاتستبدل بشكل تام الواجبات الكاملة للأقمار الصناعية المبكرة للأستخبارات الالكترونية Ferret/ Elint.

ويعتقد بعض المراقبين بسبب ذلك ان القمر الصناعي KII-11 بالاضافة الى انجازه مسؤوليات التصوير الرقمي فأنه ايضا يقوم ببعض اعمال التنصت بالأستخبارات الألكترونية.

ويشعر بعض المراقبين ان الحمل الذي وضع على الأقمار الصناعية Rhyliot كان كثيراً جداً. ومع سقوط الشاه فقدت مراكز التنصت في ايران والخاصة بأختبار الصواريخ الأمريكية، هذه المراكز تبعد 700 ميل فقط عن منطقة Tyuratam، بينما القمر الصناعي Rhyolite الآن والمسؤول عن مراقبة Tyuratam يبعد 22300 ميل في اعالي الفضاء، وحيث ان قوة الاشارات من بعد تتناقص مع المسافة فأن القمر الصناعي Rhyolite يستلم 1000/1 من فوق الاشارة التي تصل الى المراكز الأيرانية. لقد وقع اللوم على الرؤوساء "نيكسون، فورد وكارتر" لأنهم لم يوفرُوا عملية استرجاع ملائمة اذا ما فقدت المراكز الأيرانية. وتلقى "فورد" اكبر انتقاد بسبب هذه القضية لأن ادارته كانت هي المسؤولة عن الغاء مشروع Argus وهو مقترح متقدم للقمر الصناعي Ferret/ Elint الذي كان مقررا ان يحل محل القمر الصناعي Rhyolite.

ان المشكلة التي تواجه اقمار الاستخبارات الالكترونية الان هي للتوقيت والنوع الجديد الذي تبع القمر الصناعي Rhyolite مشروع Aguacade لا يستمر في مداره لعدة سنوات وفي غضون ذلك هناك اقمار صناعية جديدة من نوع Rhyolite جاهزة اذا دعت الحاجة اليها. ان الجمع بين اقمار Rhyolite الموجودة حالياً في مواضعها وبين قابليات الاستخبارات الالكترونية للقمر الصناعي KH-11 يبدو انه سيوفر مصادر تنصت ملائمة للولايات المتحدة الى ان يصبح مشروع Aguacade جاهزاً في الفضاء.

5-6 مراقبة المحيط

اهتمت البحرية لفترة طويلة بالمراقبة من الفضاء ولكن المشاكل التقنية التي تتضمنها عملية التجسس الى الأسفل على المحيط هي اكبر بكثير من المشاكل التي تواجهها عملية التجسس الى الأسفل على الأرض. فليس هناك اهداف ثابتة والمنطقة كبيرة ولأن المهمة تكون تعبوية اكثر مما هي استراتيجية فإن المعلومات بالزمن الحقيقي تكون الحاجة اليها شديدة.

والرادار التصويري هو طريقة التجسس المفضلة، ولكن بما ان المناقشات التي اثيرت حول قابليات رادار القمر الصناعي KH-11 والمعلومات التي كشفت عنها، فإن هناك عدة صعوبات مصاحبة للرادار الفضائي (متطلبات القدرة ومعالجة المعلومات) التي لم تحل لحد الان.

وتعتبر البحرية متأخرة عن القوة الجوية في العمل بالأقمار الصناعية لأنه بينما كانت القوة الجوية الأمريكية ترسل الأقمار الصناعية الى الفضاء كانت البحرية تركز على تصميم الدراسات الخاصة بذلك. ولم تبدأ جهود قمر

الاستطلاع للبحرية في البرنامج 749 الى حد عام 1968 وكان اول اطلاق في حلول عام 1971 حيث وضع قمر صناعي على صاروخ الاطلاق Atlas/ Agena-D وارساله الى مدار يبعد 620/610 ميلا وبزاوية 70 درجة. ولم يأت الاطلاق الثاني الا في عام 1976.

وعزمت البحرية البدء ببرنامجين للأقمار الصناعية هما White Cloud، Clipper Bow. اطلق القمر الأول في 6 نيسان 1976 الى مدار بارتفاع 680/650 ميلاً وهو قمر صناعي راداري سلبي يلتقط النبضات الرادارية المنبعثة من السفن التي تقوم بالملاحة في البحر ومن هذه النبضات يستطيع القمر الصناعي تعيين موقع هذه السفن. يقوم القمر الصناعي الرئيسي White Cloud الذي يزن 2200 باون باطلاق ثلاثة اقمار صناعية ثانوية الى مدارات منفصلة عن بعضها بمسافة اقل من 100 ميل وهي مناورة توصي باستخدام مقياس التداخل لتعيين مواقع السفن بصورة اكثر دقة. ويحوي القمر الصناعي White Cloud معدات الكشف بالاشعة دون الحمراء في محاولة لتتبع الغواصات بواسطة الماء الدافئ الذي تتركه في اثرها. ان الزاوية 120 درجة التي تبتعد فيها الاقمار الثلاثة White Cloud عن بعضها البعض مع اقمارها الثانوية تكون كافية لتغطية كل البحار والمحيطات.

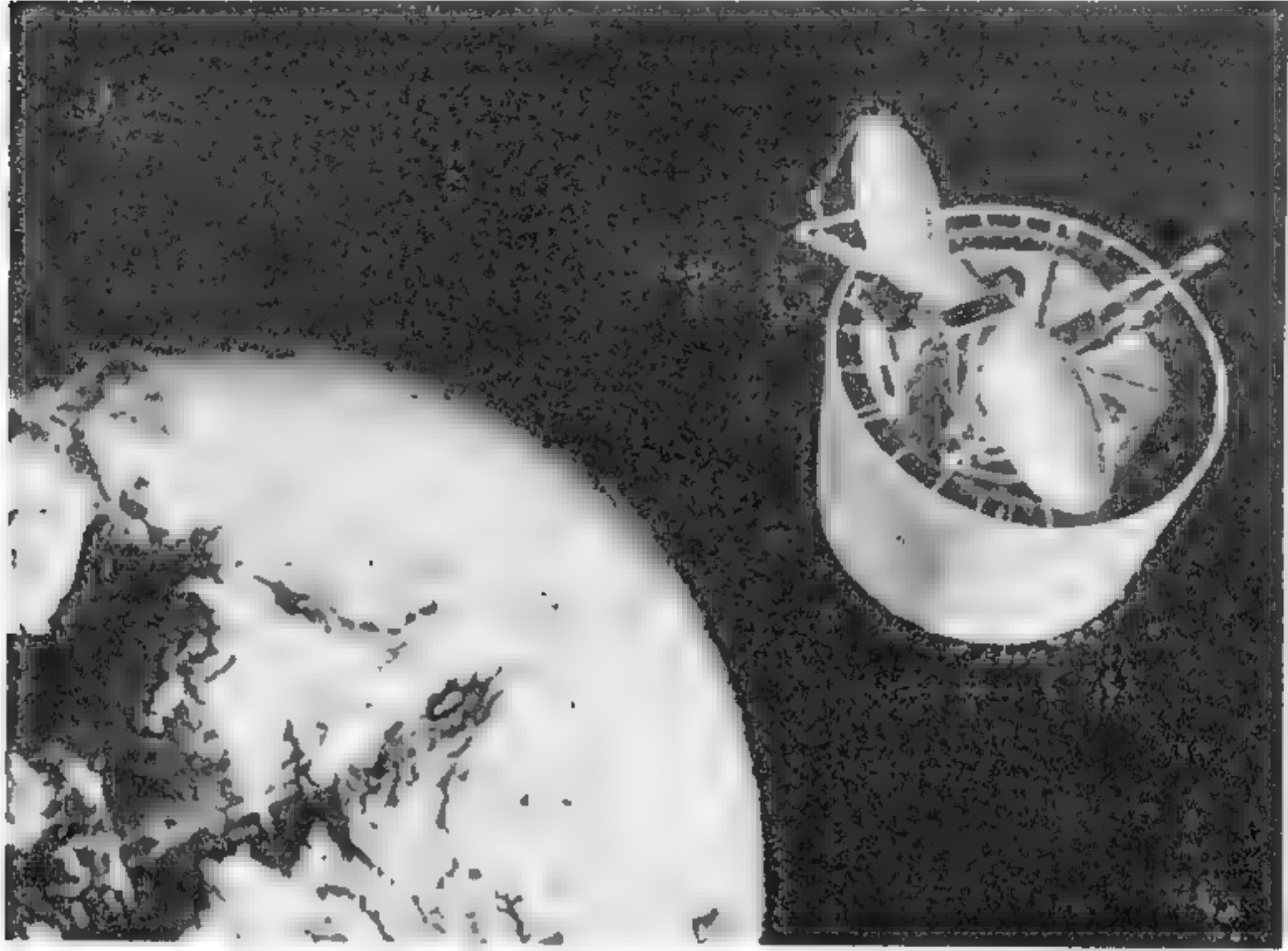
اما القمر الصناعي Clipper Bow فكان قمراً صناعياً رادارياً فعالاً (ايجابياً) ومثل القمر الصناعي Sea Sat ومكوك الفضاء فإنه يستخدم رادار الرؤية الجانبية لالتقاط صور لسطح المحيط والطائرات التي تعبره. وقد ادرك مؤخراً من ناحية ثانية ان التقنية المطلوبة لعمل القمر الصناعي

Clipper Bow كانت خارج الامكانيات الحالية لذلك تم الغاء المشروع عام 1980. ومع ذلك وبينما وضع مشروع القمر الصناعي Clipper Bow في حالة سبات فإن فكرة وضع قمر صناعي لمراقبة المحيطات بواسطة رادار فعال في الفضاء لم تكن كذلك. والمشروع الجديد وهو منظومة المراقبة التعبوية المتكاملة ITSS والذي يهدف الى استخدام اقمار صناعية قادرة على تتبع ليس فقط السفن العائمة على السطح ولكن كذلك الطائرات مثل القاصفات السوفيتية Backfire. وليس هناك تكهنات اكيدة لحد الان حول النجاح او الفشل المحتمل لمنظومة ITSS. ولكن هناك شيئا واحدا مؤكدا: ان منظومة مراقبة في مثل هذه القابليات ستكون موضع اهتمام كبير من قبل كل الصنوف العسكرية وليس فقط البحرية.

5-7 الاتصالات

ان منظومة الاقمار الصناعية الرئيسية للاتصالات العسكرية للولايات المتحدة هي DSCS, FLTSATCOM, MILSTAR, AFSATCOM, TORSS. يستطيع قمر الاتصالات لاغراض الدفاع DSCSII ترحيل قنوات التردد الفائق (والتي تكون من الصعب التشويش عليها ويمكنها ارسال اكثر من 10 بليون من الارقام الثنائية في كل ثانية عما يمكن ارساله بواسطة الترددات الواطئة) ويمكنها معاملة 1300 من اتصالات الصوت بطريقتين في وقت واحد. اما قمر الاتصالات DSCSIII الذي اطلق في اول مرة عام 1982 فله ميزات مضافة هي التقوية النووية (الحماية من تاثيرات النبضة

الكهرومغناطيسية) وله مقاومة عالية للتشويش. هذا فضلا عن حقيقة كونه يستطيع معاملة 10000 قناة من اتصالات الصوت بطريقتين.

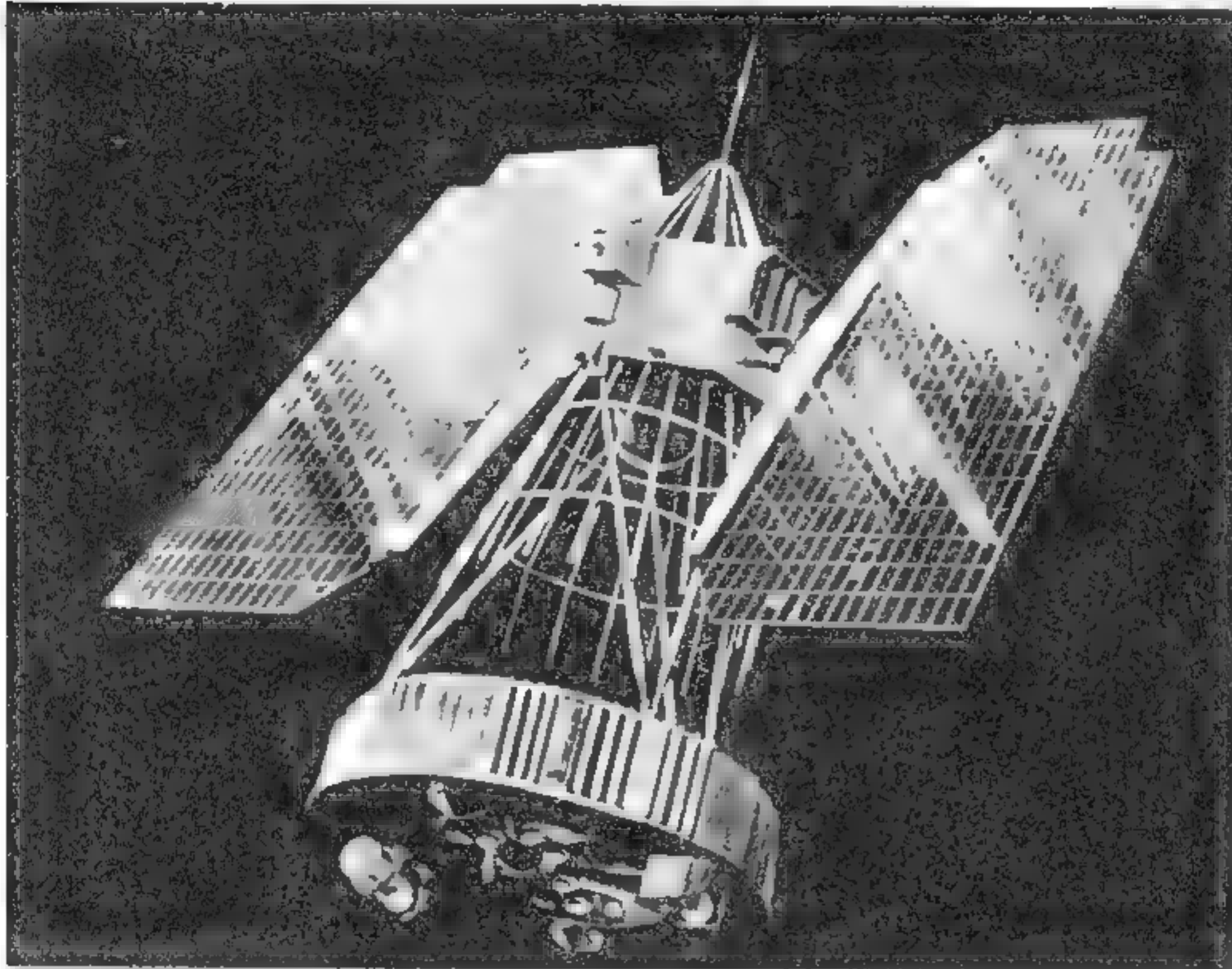


شكل (2-21)

قمر الاتصالات لأغراض الدفاع DSES II في مداره

ومنظومة اتصالات الاقمار الصناعية للأساطيل البحرية FLTSATCOM فإنها تستطيع ترحيل الاتصالات البحرية بين أكثر من 600 سفينة في البحر في عام 1977. من ناحية ثانية في محاولة لتوفير المال اشترط الكونغرس على البحرية ايقاف بناء الاقمار الصناعية FLTSATCOM وبدلا من ذلك تاجير قنوات من الاقمار الصناعية للاتصالات التجارية LEASAT لشركة هيوز والتي كان من المخطط لها ان تطلق من مكوك الفضاء في بداية عام 1982. وبحلول عام 1981 بدا ان

لامكوك الفضاء ولا شركة هيوز مستعدان في الوقت المحدد وعاد البحريون إلى الكونغرس لطلب تعديل العقد مع شركة هيوز، وأموال إضافية لاستئناف إنتاج القمر الصناعي FLTSATCOM.



شكل (2-22)

قمر الاتصالات FLTSATCOM في مداره

وتستخدم منظومة اتصالات الأقمار الصناعية AL-SATCOM من قبل القوة الجوية. اشغلت هذه المنظومة في نهاية عام 1983 وهي تستفيد من الأقمار الصناعية الأخرى FLTSATCOM, DSCSIII وحتى DSP الخاص بأقمار الإنذار المبكر لتوفير قيادة وسيطرة للقوات النووية. ويفترض بالمنظومة كلها أن تكون ذات مقاومة نووية وقابلة للبقاء. أما المنظومة MILSATCOM أو Milstar فأنها تحل محل منظومة FLTSATCOM

ومنظومة FLSATCOM وهي تخدم كلا من الأطراف الجوية والبحرية والأرضية المتنقلة.

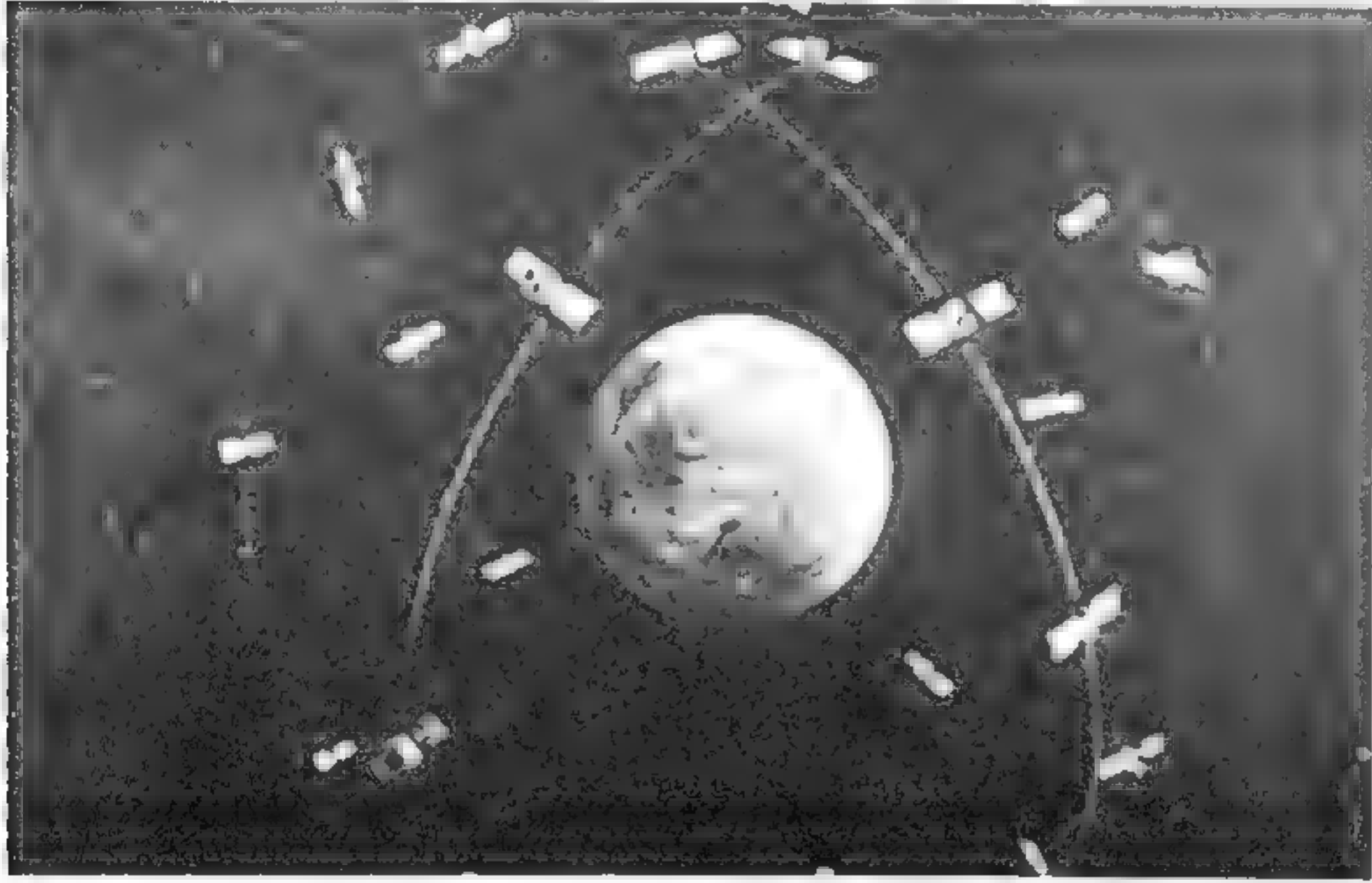
لقد بدئ بتطوير منظومة الخدمة المتعددة من عام 1982 وستكون هذه المنظومة ذات قابلية تعمل ضد التشويش وذات مقاومة نووية قابلة للبقاء وأمينه وستكون منظومة اتصالات دفاعية رئيسية أمريكية للتسعينات وأوائل القرن الحادي والعشرين.

أما منظومة القمر الصناعي لترحيل البيانات والتتبع TDRSS فقد صممت منظومة قمر مواصلات الدفاع لتعيين ثانية المحطات الأرضية الواهنة التي بمسؤوليتها أنها ترسل المعلومات المستلمة بواسطة الأقمار الصناعية من قمر صناعي آخر وإلى الولايات المتحدة بدلاً من مرورها خلال المحطة الأرضية أولاً. كان أول إطلاق لمنظومة TDRSS من المكوك في عام 1982، قد فشل تقريباً. بعد انطلاقه من حجرة الشحن فشل جهاز الدفع مما تركه بعيداً عن مداره. وبطريقه ما عبر فترة أشهر استطاع فنيون أرضيون أذكيا وبارعون من دفع القمر الصناعي إلى مداره المناسب باستخدام أجهزة الدفع الخاصة به المسيطرة على استقراريته وارتفاعه.

5-8 منظومة تحديد المواقع الشاملة GPS

وتسمى أيضاً Navstar وكان مخططاً لها أن تعمل بشكل كامل في عام 1987 وهي منظومة قمر صناعي لأغراض الملاحة تستخدم 18 قمراً صناعياً في مدارات تبعد 12500 ميل وتحل محل منظومة الملاحة بالأقمار الصناعية الأولية. ومع منظومة GPS فإن أي محطة استقبال متنقلة إذا كانت

في البحر او في الجو ، او على الأرض ستكون قادرة على تعيين موقعها ضمن حدود 50 قدما وسرعتها ضمن حدود جزء المثل لكل ساعة.



شكل (2-23)

الأقمار الصناعية لمنظومة تحديد المواقع الشاملة في مداراتها

والملاحه بمنظومة GPS هي فرع من ظاهرة دوبلر. فعندما نسمع صوت قطار قادم مع نفخ صفارته فإن الصفارة قد تبدو ان لها طبقة صوت عالية جدا ولكن عندما يمر تهبط طبقة الصوت. وسبب هذا هو انه عندما يقترب القطار فإن الأمواج الصوتية المنبعثة من صفارته تتضغط بواسطة الحركة الأمامية، تزيد من ترددها وترفع طبقة الصوت، ولكن عند عبور القطار تتمدد الأمواج بواسطة الحركة المتباعدة، ومن هنا تتخفض طبقة الصوت.

ويطبق هذا المبدأ على الضوء والأمواج اللاسلكية كذلك. ويعوم القمر الصناعي لمنظومة GPS بتوجيه الإشارة اللاسلكية الى طائرة او سفينة. وعندما ترد الإشارة سيقارنها القمر الصناعي مع مايجب ان تكون عليه الإشارة عندما تكون الطائرة او السفينة غير متحركة. ان الفرق بين الاثنين يعطى مؤشرا عن سرعة الطائرة. ويتم تعيين ارتفاع الطائرة باستخدام سلسلة نبضات دقيقة شديدة الصغر تقيس الزمن الذي تستغرقه الإشارة للذهاب من القمر الصناعي الى الطائرة والرجوع الى القمر الصناعي مرة اخرى. من هنا يمكن معرفة كم تبعد الطائرة عن القمر الصناعي. ومن ثم بعدها عن الأرض.

ان طول وعرض السفينة او وحدة في ميدان، يت تعيينها بواسطة الأسناد الترافقي لأربعة اقمار صناعية GPS في أن واحد.

وقد لا يكون التشغيل الكامل لمنظومة GPS فقط عبارة عن هبة الى حاجات الملاحة للطائرات، السفن، والقطعات الأرضية، فقد يجعل مايسمى بالأسلحة الذكية شيئا مهما. فالصاروخ الجوال على سبيل المثال لا يحتاج الى القابلية على تعقب التضاريس الأرضية اذا حصل على قراءة لموقعه كل بضعة ثوان من منظومة GPS التي توجهه ضمن 50 قدما من هدفه. ومثل منظومة الملاحة السابقة، كذلك فإن منظومة GPS تطبيقات مدنية، على الرغم من قلق وزارة الدفاع حول السماح لآخرين من خارج القوات المسلحة لأستخدامه. وكملحظة اخيرة، يبدو ان منظومة GPS سوف تحمل منظومة الكشف النووية العملياتية المتكاملة IONDS وهي منظومة صممت لتخبر المقاتلين فيما اذا اصابوا وعلى ماذا سيهدفون للأصابة التالية.

ويجب التذكير بأن كل تقنية الاستخبارات والعسكرية الأمريكية المؤثرة هذه قد تركزت بشكل رئيسي على الاتحاد السوفيتي. كما يجب التذكير أيضاً أن السوفييت يعرفون من هو عدوهم كذلك وفي الوقت الذي يعملون فيه على ملائمة منظومات الأسلحة الأمريكية لمنظومات الأسلحة لديهم، فهم كذلك يلائمون اقمار التجسس الأمريكية مع اقمارهم التجسسية أيضاً.

6- مهام التجسس السوفييتي في الفضاء.

لقد خرج برنامج الفضاء السوفييتي من هالة السرية. ولم يكشف السوفييت عن أية أرقام أو صور أو رسومات، ولا أسماء؛ وتم الكشف فقط عن أن البرنامج السوفييتي موجه من قبل مايسترو يعرف بـ 'المصمم الرئيس'... {و} قدرته لا تقبل الجدل. وفي كل مرة تعلن فيها الولايات المتحدة عن تجربة فضائية عظيمة، فإن 'المصمم الرئيسي' ينجزها أولاً.

"توم وولف، عن الأشياء الصحيحة"

في 4 تشرين أول 1957، عندما أطلقت المركبة الفضائية 'سبوتنك' إلى المدار، بدأ عصر الفضاء. كان طيران 'سبوتنك' محصلة جهود رحليين. الأول، المصمم الرئيسي الأسطوري 'سيرجي بايلوفيتش كوروليف'. كان طياراً، مهندساً، ساحراً صاروخياً حقيقياً، وأباً للبرنامج الفضائي السوفييتي. والرجل الآخر خلف 'سبوتنك' كان 'تيكيتا خروشوف' رئيس الحزب الشيوعي ورئيس الاتحاد السوفييتي.

في منتصف الثلاثينات كان 'كوروليف' مهندساً شاباً واعداداً يعمل تحت إرشاد 'توبيلوف' المصمم الأسطوري للطائرة السوفيتية. استطاع 'كوروليف' الحصول بسرعة على منزلة رفيعة بعمله في مجال الصواريخ ذات الوقود

السائل. ولم تحمه مثل هذه الحالة من إرساله الى معسكر السجناء هو واتباعه العاملون معه. لقد كان المفكرون ذوو المنزلة العالية ضحايا رئيسيين لشكوك ستالين وكذلك اودع توبوليف نفسه السجن. وبسبب الاسطورة التي تحيطه، عمل توبوليف على الاحتفاظ ببعض قدرته وتأثيره حتى ضمن معسكر السجناء وعندما سمع بحجز كوروليف رتب اموره للذهاب الى المعسكر الذي يحوي على مهندسي الطائرات والصواريخ الاخرين، وفي هذا المكان تبادلوا الأفكار التي بقيت تمثل الجانب النظري لعملهم في حياتهم.

بعد الحرب، بقي كوروليف سجيناً الى حد ما ولكن اطلق سراحه للمساعدة في دراسة صواريخ V-2 التي استولى عليها السوفييت من الالمان. واستخدم كوروليف ومهندسوه خبرة العلماء الالمان في الصواريخ لفحص عملهم الخاص ومن هذا، في عام 1947 صاغوا أول صاروخ سوفيتي هو R-1.

في عام 1948 سجن كوروليف مرة اخرى باعتباره مفكراً مشبوهاً ولم يطلق سراحه الا في عام 1953. ومن هنا برر بسرعة في هندسة الفضاء السوفيتية، واحدة من فوائد برنامج خروشوف. واهتم "خروشوف" اهتماماً خاصاً بكوروليف ورأى مبكراً ان الرجل كان متجها الى العظمة. وكما عبر في مذكراته 'نحن نثق بشكل مطلق بـ كوروليف عندما قدم افكاره نستطيع ان نرى انفعالا يحترق في عينه. لديه طاقة وعزم غير محدودين وهو منظم لامع'

وبقدر ما طراه خروشوف في مذكراته فإنه يبدو انه لم يثق بشكل تام بكوروليف. وبالنسبة للعالم بقي كوروليف مجهولاً. فقط يشار اليه بالعنوان المصمم الرئيسي. وعند الكتابة في الجرائد العلمية. فإنه يسمح له باستخدام

اسم سيرجيف فقط. ولم يسمح له بالسفر خارج الاتحاد السوفيتي. وعندما جاء مهندسو وعلماء الغرب الى بلده، لم يسمح له بمقابلتهم ادا. وهكذا بقي المفتاح الرئيسي في برنامج الفضاء السوفيتي (واحد من العباقرة العلميين والهندسيين في القرن العشرين) معتقلاً في البيت.

6-1 برنامج الفضاء السوفيتي

في عام 1956 اعلنت الولايات المتحدة خططها لارسال فمر صناعي مدني هو Vanguard كجزء من السنة الجيوفيزيائية الدولية الفادمة. اما كوروليف فقد انبعثت فيه الحياة. كان يعلم انه بصواريخه التي طورها للجيش السوفيتي يستطيع ارسال حمولة اكبر بكثير مما يستطيعه الامريكان. وعلى الرغم من انه رد من قبل اللجنة المركزية، فقد استمر كوروليف بالعمل على صاروخ له قوة دفع اكبر من محرك الاطلاق Atlas الامريكي بثلاث مرات وان محرك الاطلاق Atlas لم يكن جاهزا لاستخدامه مع القمر الصناعي Vanguard. مثل هذا الصاروخ سيكون اكثر بكثير من التسهيلات الموجودة في قاعدة Kapustin Yar لذلك تم انشاء موقع اطلاق جديد في Tyuratam في وسط اسيا. ورغم ان Tyuratam اصبحت بيتاً لبرنامج الفضاء، فقد استمر السوفيت على الاصرار على ان كل عمليات الاطلاق قد حاءت من قاعدة Cosmodrome Baikonur التي تبعد عدة مئات من الاميال. وكان هذا جزءاً من استراتيجيتهم للحفاظ على السرية من خلال عدم اعطاء المعلومات.

وبعد تحقيق عدة اختبارات ناجحة لصاروخ R-7 اعطى خروشوف الضوء الاخضر الى كوروليف لارسال قمر صناعي. لقد شعر ان مثل هذا العمل قد يؤدي الى اعتماد اكبر لمفاخرته بالقوة العسكرية. وخلال صيف ونهاية عام 1957 عاش كوروليف في Tyuratam في دار صغيرة انشأها قرب منصة الاطلاق. ومع بداية تشرين الاول من تلك السنة كانوا جاهزين ثم رفع الصاروخ الذي يتالف من خمسة حاويات طويلة تطلق بانسجام عن منصة الاطلاق في ليلة 4 تشرين الاول. وحيث تتبع المركبة الفضائية المسار المنحني المقصود فانه يتم استهلاك الحاويات وتسقط ولكن ليس قبل ان تدفع القمر الصناعي الصغير جداً Sputnik الى سرعة 18000 ميل في الساعة. واخيراً تبدأ الكرة الصغيرة بالسقوط. انها تسقط وتسقط وتسقط ولكن وهي تفعل ذلك يبقى الافق منسحباً تحتها. انها في المدار.

ويقال ان نجاح Sputnik كان شيئاً اشبه بالحظ حيث لم يعرف السوفييت في الحقيقة ضمان اشتغال القمر الصناعي او عدم اشتغاله. ومع ذلك استطاع كوروليف ان يضعه في المدار، وهو اول من فعلها. وليس هذا فقط ولكن في السنوات القليلة التي تلت ذلك، عندما بدأ الروس بأطلاق اقمار صناعية اكبر، بدا ان برنامج الفضاء الامريكي قد غرز في الفشل. وكان يبدو لكل العالم ان الانطلاقه الروسية تخطو خطوات جريئة الى المستقبل، تاركة السر الامريكي في حالة هوان. ولكن صورة التفوق الروسي هذه كانت شيئاً خادعاً، لان البرنامج السوفيتي لم يكن يخلو من اخفاقات تامة.

في نهاية عام 1960 ورغم انه يحب "الالعاب النارية" اعرب 'خروشوف' عن رغبته في اشياء اكثر عملية وعن قوة الافكار من الاطلاقات الفضائية لبلاده. وفي شهر تشرين اول من ذلك العام ذهب الى دورة مجلس

الامم المتحدة في نيويورك ومارس الضغط على المارشال "مترو فان نيدلن" وهو واحد من المسؤولين الكبار في برنامج الفضاء السوفيتي ليرى المجلس انه قد تم ارسال مجس الى كوكب المريخ بينما كان هو في نيويورك، او حالما يعود الى الاتحاد السوفيتي.

وفشل "نيدلن" ومهندسوه في التحرر عندما كان خروشوف في امريكا وعندما رجع الى موسكو تعاضم الضغط عليهم. اخيرا في محاولة الاطلاق وعندما وصل العد العكسي الى الصفر وضغط زر الاطلاق، فشلت عملية اشعال المحركات كان "نيدلن" غاضبا. كان بحاجة الى نجاح الان. لذلك وبدلا من تفريغ وقود الصاروخ اولا ثم فحصه، امر "نيدلن" بفحص الصاروخ كما هو على منصة الاطلاق وسارع هو وطاقمه لاجراء عمليات الفحص. وفجأة وبدون سابق انذار استأنف الاشعال واشتعلت المحركات وسقط الصاروخ الضخم على جانبه وانفجر وقتل جميع الذين كانوا في المكان. وكان الناجون فقط رجلا حدث ان كان يدخن سيكارة في سقيفة مقاومة للنار، واخرين بضمنهم كوروليف الذين بقوا في غرفة السيطرة تحت الارض. في كتاب "النجم الاحمر في المدار" الذي يحكي قصة برنامج الفضاء السوفيتي ضمن "جيمس اوبيرك" ان عدد الذين ماتوا في الحادث 40 شخصا مما جعل منها اعظم كارثة من نوعها في تاريخ الطيران الفضائي.

وكان التصميم التالي للصاروخ من قبل كوروليف هو صاروخ الاطلاق Vostok استخدم لاطلاق اول رجل "يوري كاكارين" الى الفضاء في 12 مايس 1961. ولم يكن لديه قابلية البتة المسيطرة على السفينة الفضائية. وكانت هناك مخاوف من ان حالة فقدان الوزن تحرف الرجل، وربما تقوده

الى الجنون لذلك تم فصل كل اجهزة السيطرة اليدوية في حالة محاولة كاكارين للتدخل مع المهمة.

وخلال حياته كان كوروليف مسؤولاً عن اول قمر صناعي في المدار. اول حيوان في المدار (الكلب Laika في المركبة Sputnik2) اول مجسات Lunar اول مجسات عاملة بين الكواكب واول رجل في الفضاء. ومع ذلك عندما توفي في عام 1966 فإن قلة من خارج الاتحاد السوفيتي وفي الواقع قلة في الاتحاد السوفيتي قد سمعوا باسمه.

وله ايضاً سابقة اولى حيث تم في 26 نيسان 1962 استخدام صاروخ Vostok لاطلاق اول قمر استطلاعي صناعي هو Cosmos4.

2-6 اقمار التجسس السوفيتية

في عام 1963 بدأ عمال تتبع اقمار صناعية هواة ملاحظة ان السوفييت يقذفون اقماراً صناعية ذات فترة زمنية قصيرة، بينما يكشفون في نفس الوقت عن معلومات اقل واقل عن هذه المهام. اضافة الى ذلك فإن هذه الاقمار الصناعية تختفي من المدار بفترة اطول مما يتطلبه اضمحلال المدار الطبيعي.

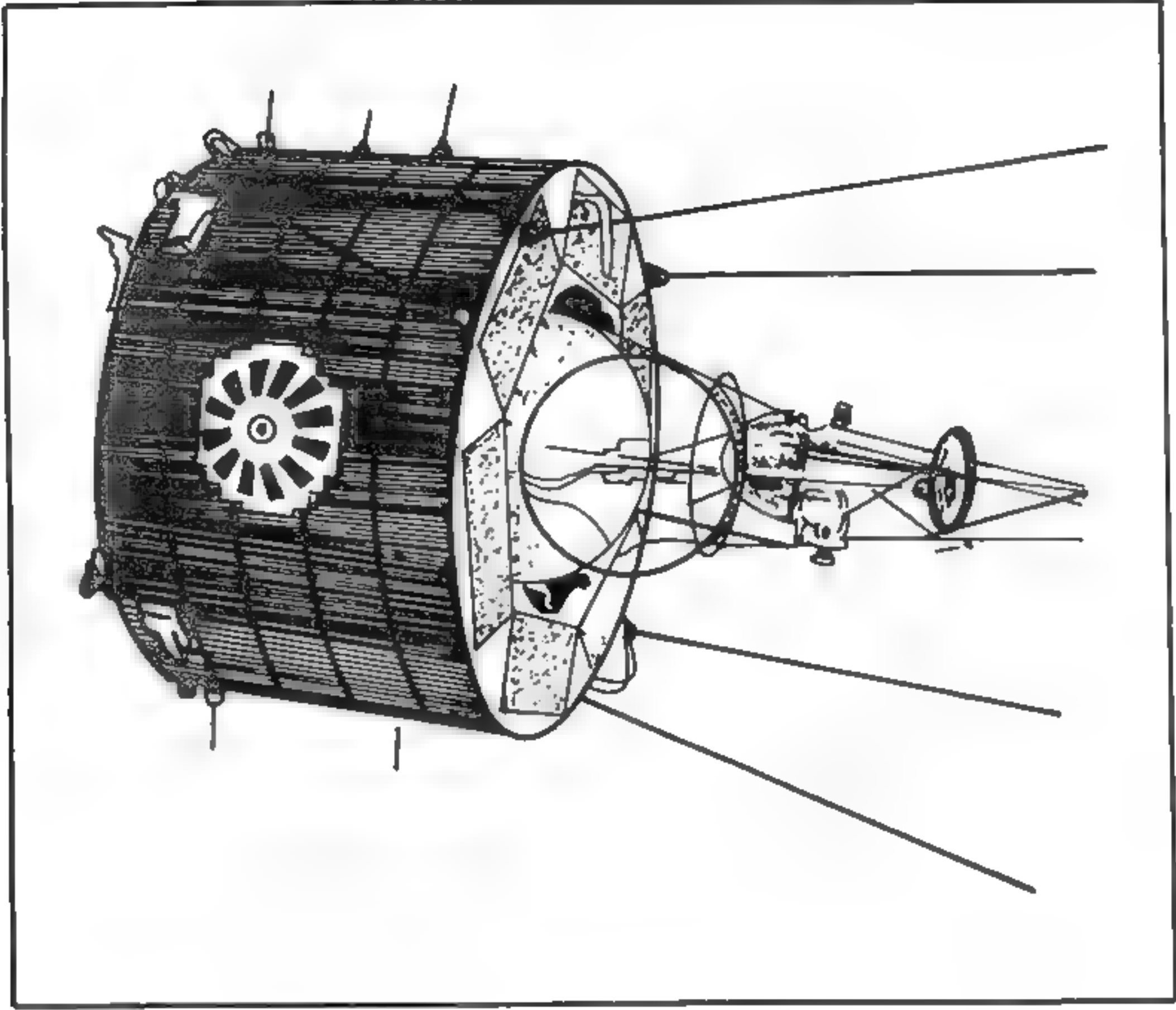
ويقول "جيو فري بيري" معلم علوم في مدرسة انكليزية ان هذا يوحي ان هذه الاقمار الصناعية يحتمل انها كانت في اغلبها عسكرية وانها يمكن ان تكون ذات مهام استطلاعية. وقد خدع عند هذه القابلية عندما اشر الى طلبته اهداف المراقبة للأرسالات اللاسلكية ذات الأمواج القصيرة من قبل الاقمار الصناعية السوفيتية. لقد كان مشروعاً متفوقاً استمر عقدين من السنين وكان

العمل الذي قام به "بيرى" وطلبتة عبر سنوات عملا منقطع النظير في تاريخ مراقبة الفضاء للهواة. ولقد اشتق الكثير من المعلومات المصنفة عن برنامج الاستطلاع الفضائي السوفييتي من خلال دراساتهم، ومنح "بيرى" عضوية الأمبراطورية البريطانية تقديرا لجهوده.

ان مراقبة هذه الأقمار الصناعية عن بعد في مدارها وخلال مرحلة إعادة دخولها، قد سمح بتمييز أربعة أجيال بارزة من أقمار التجسس السوفييتية.

الجيل الأول مع أول قمر تجسس لهم هو Cosmos4 والذي كان يدعو الى الشك حول ذلك القمر وعلى عكس الأقمار غير العسكرية التي سبقته Cosmos1,2,3 التي أطلقت من قاعدة Kapustin Yar الصغيرة الى مدار بدرجة ميلان 49، فإن القمر Cosmos4 كان قد أطلق من قاعدة Tyuratam الى مدار بدرجة ميلان 65 درجة.

لقد بقي في الفضاء لمدة ثمانية ايام وهي فترة اطول من تلك التي قضاها القمر الذي سبقه ظاهريا على منصة الإطلاق فإن مهام الجيل الأول هذه تبدو كأنها نفس عملية اطلاق Vostok. لقد كان محرك الإطلاق SL-3، والحمل كان يتألف من كبسولة كروية تزن 5100 باون، والات وصاروخ كابح بوزن 4800 باون. وكان معدل زمن المهمة لهذه الأقمار الصناعية ثمانية ايام او عشرة ايام كأطول فترة ممكنة. اما ميلان مداراتها فيتراوح من 65 الى 51 درجة طبقا لمتطلبات المهمة. وكان آخر قمر من الجيل الأول هو Cosmos153 الذي أطلق يوم 4 نيسان 1967.



شكل (2-24)

قمر التجسس السوفييتي كوزموس

واستخدم الجيل الثاني من الأقمار الصناعية محرك الإطلاق SL-4 القادر على رفع حمل 12000 الى 13000 باون الى المدار. وكانت هناك ثلاثة أقمار صناعية صغيرة ضمن الجيل الثاني، قدرة تفريق واطئة، قدرة تفريق عالية، وفترة زمنية موسعة. كانت الأقمار الصناعية ذات قدرة التفريق الواطئة والعالية مشابهة الى أقمار الجيل الأول في انها تبقى لمدة ثمانية ايام فقط وانها ليست مناورة في المدار. اما الطراز ذو الفترة الزمنية المتوسعة رغم انه يعتبر جزءاً من أقمار الجيل الثاني بسبب القياس من بعد الا انه

كانت له القابلية على المناورة في المدار ويستطيع البقاء في الفضاء لمدة 12 يوماً. بالإضافة إلى ذلك ورغم أن الأقمار الصناعية ذات قدرة التفريق الواطئة والعالية للجيل الثاني قد انتهت في عام 1970 استمرت الأقمار الصناعية ذات الفترة الزمنية الموسعة في العمل من 21 آذار 1968 إلى 5 مايس 1978.

بدأ الجيل الثالث بالظهور في تشرين أول 1968. ولا يزال في الخدمة حيث يتصف بقابلية المناورة، وفترة أداء المهمة تمتد إلى 30 يوماً. وهناك ثلاثة أقمار صغيرة في هذا الجيل، كل قمر مع مهمته الخاصة. أقمار صناعية ذات قدرة تفريق واطئة ومتوسطة وعالية. وهناك إطلاق واحد أو إطلاقان كل عام للنوع ذي قدرة التفريق الواطئة. أما الوزن فهو أقل من 13000 باون بقليل ويبقى في المدار لمدة أسبوعين على ارتفاع 130 ميلاً للحضيض القمري، و 150 ميلاً لنقطة الأوج. إن درجة ميلان هذه الأقمار وقدرة تفريقها الواطئة جداً توحيان بأن هذه الأقمار تستخدم، أكثر شيء، في رسم الخرائط أكثر من استخدامها في التجسس. أما الأقمار الصناعية ذات قدرة التفريق المتوسطة والتي تزن 14500 باون فأنها تعتبر أثقل الأقمار الثلاثة ولها عمر مداري يقدر بأسبوعين، وتدور حول الأرض بارتفاع ابتدائي 110-160 ميلاً كحضيض قمري و 150-240 ميلاً نقطة أوج. ويستخدمون قابلياتهم على المناورة للارتفاع إلى مدار ذي حضيض قمري 200-220 ميلاً ونقطة أوج 230-260 ميلاً.

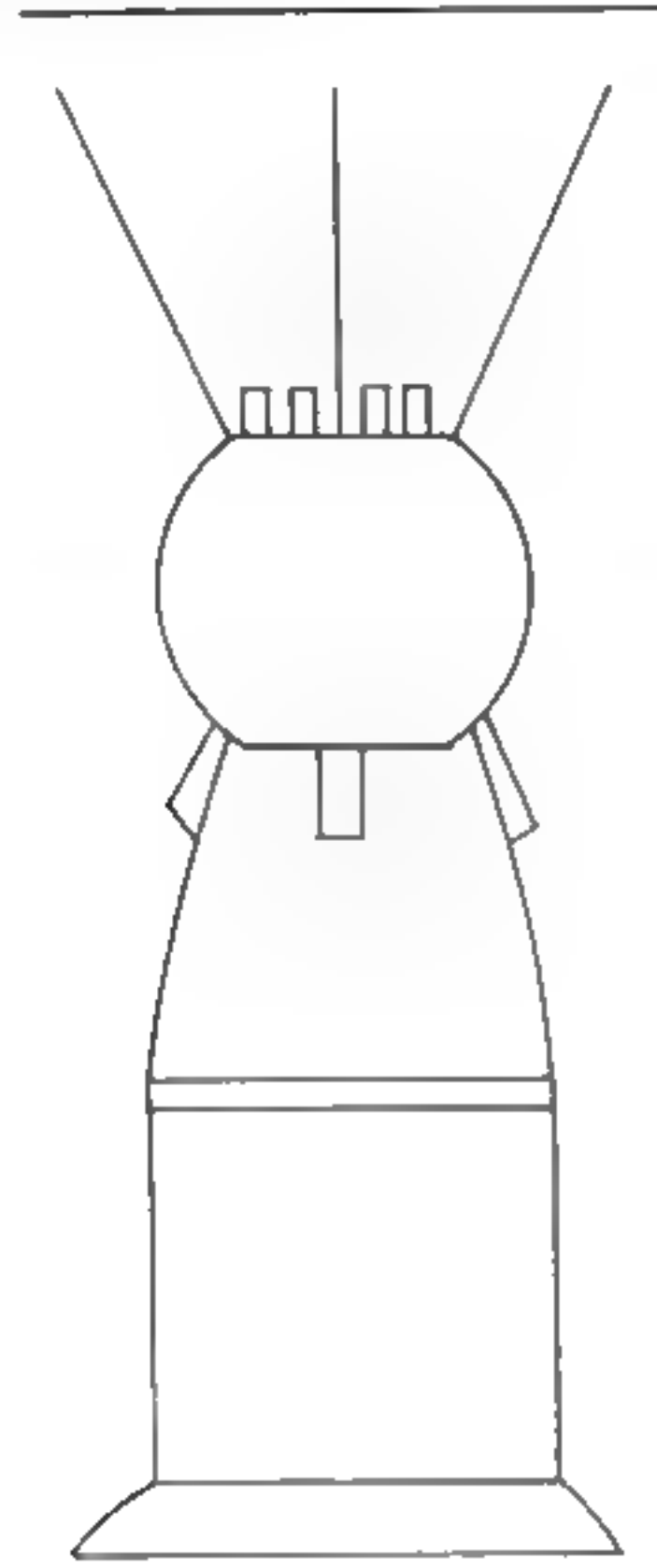
وتستخدم الأقمار الصناعية ذات قدرة التفريق العالية كل الانحرافات المدارية وتقوم بإنجاز العديد من المناورات في فترة الأسبوعين من عمرها.

وتزن هذه الأقمار 13500-14000 باون مع ارتفاع ابتدائي ذي حضيض قمري 120-130 ميلاً ونقطة أوج 145-230 ميلاً. وخلال المناورات المتتابة تبقى نقطة الأوج ثابتة تقريباً بينما يندفع الحضيض القمري إلى الأعلى بمسافة 160 ميلاً لنقل السفينة الفضائية من تأثيرات المقاومة الجوية. إن قابلية المناورة والتغيير في ارتفاع وميلان المدار يفترض قمراً صناعياً له مرونة عالية في أداء المهمة.

يتألف الجيل الرابع من نوع واحد فقط من الأقمار الصناعية. وبينما كانت الكبسولة برمتها في الأجيال الثلاثة الأولى تدخل برمتها إلى الأرض مرة ثانية فإنه في أقمار الجيل الرابع هناك فلم قابل للاسترجاع (مثل المركبة الأمريكية Discoverer أو الطائرة Big Bird) الذي يطلق، يعود مرة ثانية إلى الغلاف الجوي، ويستعاد (على الأرض وليس في الجو كما في الأنواع الأمريكية) ولأقمار الجيل الرابع أيضاً منظومة تصوير رقمية تلك الموجودة في القمر الصناعي KH-11 على الرغم من أنها ليست بنفس مستوى التطور أو القابلية. كان أول إطلاق قد جرى عام 1975 ولكنه لم يستخدم بشكل عملياتي كامل إلا في حلول عام 1980.

تدور هذه الأقمار عادة لمدة أربعة أسابيع رغم أن أحد هذه الأقمار كما أعلن قد مضى عليه 44 يوماً في العمل.

أطلقت هذه الأقمار على مدار ذي حضيض قمري قدره (105) ميل ونقطة أوج قدرها 215 ميلاً وبعد ذلك وبعد اضمحلال مدارها بعض الشيء، تم دفعها إلى مدارها الابتدائي. وبعد قذف كل صناديق الأفلام انخفض مدار السفينة الفضائية ليسمح لها بالاحتراق في الجو.



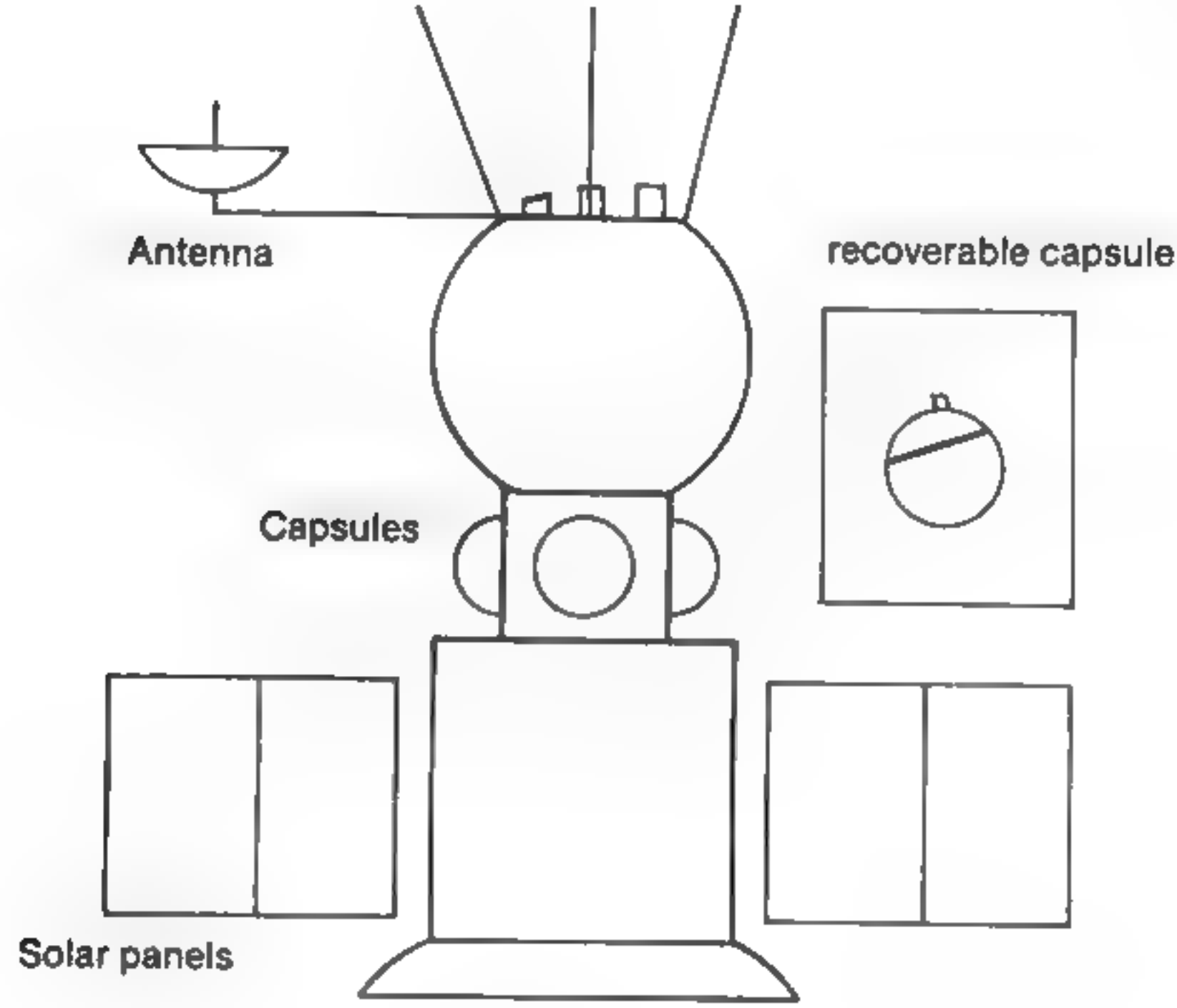
شكل (2-25)

رسم لسفينة الفضاء سويوز

في عام 1984 كان يتم توفير تغطية الاستطلاع بالأقمار الصناعية السوفياتية عن طريق ثلاثة أقمار صناعية من الجيل الثالث وواحد من الجيل الرابع. ومن المحتمل ان يكون اعتماد كل هذه الأقمار الصناعية على تكنولوجيا القمر الصناعي "سويوز" (البرنامج الذي حمل انسانا في نهاية الستينات وبداية السبعينات).

ويعتقد الخبراء ان القسم الذيلي للسفينة المأهولة "سويوز" قد يكون استبدل بكاميرا. وفي حالة أقمار الجيل الرابع من المحتمل ان يكون القسم

الأضافي قد ادخل القسم الوسطي للقمر الصناعي لحمل صناديق الأفلام. ويتم تجهيز القدرة لهذه الأقمار الصناعية كلها بواسطة الخلايا الشمسية على الأغلب.



شكل (2-26)

طائرة سويوز المكيفة للعمل كجيل رابع من أقمار
التجسس مع كبسولات استرجاعية

عندما اطلق القمر الصناعي Cosmos 112 في 17 آذار 1966 فإن مراقبي الأقمار الصناعية الشباب الذين هم تحت توجيه "بيري" لاحظوا شيئاً غريباً. انه لا يبدو ان الإطلاق قد حدث من قاعدة Tyuratam أو قاعدة Kapustin. وعندما تم اطلاق اربعة أقمار صناعية مشابهة بدأت الصورة تتوضح. لقد أشرت موقع اطلاق جديداً في منطقة Plesetsk، وهي مدينة تقع

الى الشمال من موسكو. وعلى الرغم من استخدام قاعدة Plesetsk منذ عام 1966، إلا ان وجودها لم يعرف رسميا. وحيث ان قاعدة Tyuratam، مع مهامها المختلطة العسكرية، العلمية، الخدمات العامة، هي المعادل السوفييتي لقاعدة Cap Canaveral الأمريكية فإن قاعدة Plesetsk التي استخدمت لإطلاق الأقمار الصناعية العسكرية الى المدارات القطبية هي قاعدة Vanenberg الروسية. ولم يكتف السوفييت بإنكار وجود قاعدة Plesetsk فقط بل انهم اصرروا ان عمليات الإطلاق جاءت من قاعدة Baikonur عندما جاءت الاطلاقات "المدنية" في الواقع من قاعدة Tyuratam، 215 ميلا الى الجنوب. ويتوقع انهم انكروا بشكل كامل انهم استخدموا اقمارا صناعية للتجسس على الإطلاق.

وفي الوقت الذي من الصعب جدا الحكم على قدرة التحليل للأقمار الصناعية السوفييتية، اكثر من الحكم على الأقمار الصناعية الأمريكية، فان هناك مديات تقريبية من المحتمل ان تقع ضمنها قدرات الأقمار الصناعية. وكما ذكرنا سابقا قد تستخدم الأقمار الصناعية ذات قدرة التفريق الواطنة لأغراض مهام المسح العام ورسم الخرائط لأن قدرة التفريق الأرضية لها قد تكون ما بين 50 و 100 قدم والأقمار الصناعية ذات قدرة التفريق المتوسطة تماثل الأقمار الصناعية الأمريكية Samos ذات المسح المجالي ولها قدرة تفريق بين 4 و 8 أقدام. وأقمارهم الصناعية ذات قدرة التفريق العالية مثل نظائرها الأمريكية ذات الرؤية القريبة قد تكون قادرة على تنقيط جسم صغير بطول 8 أنجات وللجيل الرابع ايضا قابليات تحليل مشابهة.

ومثل الأمريكيين لا يحدد السوفييت دورهم الاستخباري في الفضاء الخارجي إلى الاستطلاع الفوتوغرافي. ومنذ عام 1970 استخدم الاتحاد السوفييتي الأقمار الصناعية Ferret/ELINT وعلى غرار نظائرها الأمريكية عملت هذه الأقمار الصناعية على بيان وتحليل الدفاعات الرادارية ومراقبة وتحديد مصدر الاتصالات اللاسلكية العسكرية.

وكان أول هذه الأقمار السوفييتية من نوع Ferret/ELINT يعتقد أنه سيفشل في مجال الأنواء الجوية. ولكن بعد ذلك بدأت مجموعة من الأقمار الصناعية المشابهة بالظهور، وكل مدار مفصول عن الآخر بمقدار 60 درجة. إضافة لذلك، وحيث أن هذه الأقمار يتم استبدالها بشكل منتظم ولأنه لا توجد نتائج علمية تعزى إليها، فقد تم الاستنتاج بأنها أقمار صناعية عسكرية، ومن خلال معرفة مدارها (81.2 درجة ميلان، وفترة زمنية 97.7 دقيقة) تم التعرف على أنها أقمار صناعية من نوع Ferret/ELINT.

لقد تم البدء بإطلاق أقمار مراقبة المحيط السوفييتية لتتبع السفن بواسطة إشارات الرادارية من قاعدة Tyuratam على محارك الإطلاق SS-9 في عام 1974. وتشارك هذه الأقمار في مدارات دائرية تقريباً بميلان 65 درجة وفترة دوران 93.3 دقيقة وتطلق بشكل زوج مع تعشيق مدار القمر الأول مع مدار القمر الثاني، لتوفير تغطية كاملة لمحيطات الأرض من درجة 650 جنوباً إلى درجة 650 شمالاً.

والطراز الثاني من أقمار مراقبة المحيطات تدور في مدارات بنفس درجة الميلان للأقمار السابقة ولكن بفترة دوران أقصر مما يعني أنها تطير على ارتفاع واطئ. وتبقى هذه الأقمار متصلة بالمرحلة الثانية من الصلاروخ

حينما يكون في المدار، ويستخدم صواريخ المرحلة الثانية لمقاومة الاحتكاك. وحالما يكمل القمر الصناعي مهمته يتم دفع جزء من الحمل الى مدار اعلى حيث يبقى لعدة مئات من السنين.

ويعتقد ان هذا النوع من اقمار مراقبة المحيطات يمتلك رادارا فعالا للرؤية الجانبية لاستخدامه في محاولة تحديد مواقع السفن في البحر. ولأن رادار الرؤية الجانبية يتطلب مقدارا كبيرا من القدرة لتشغيله — أكثر من القدرة التي توفرها الخلايا الشمسية لوحدها — فقد تم استنتاج ان هذا القمر الصناعي يجب ان يحمل مولدا نوويا والذي سوف يتم دفعه الى مدار اعلى في نهاية مهمته حيث يبقى الى ان ينخفض النشاط الإشعاعي لوقوده النووي الى مستوى امين.

وجاء تأكيد هذه الفرضية في كانون الثاني 1978 عندما عاد القمر الصناعي Cosmos954 الى الغلاف الجوي مرة ثانية بدون سيطرة دافعا بقوة قطع حطام النشاط الإشعاعي عبر قطاع القطب الشمالي الكندي. وحاول السوفييت بشكل واضح دفع مولد نووي الى مدار آمن وأعلى ولكنهم فشلوا لبعض الأسباب وسقط المولد. وبسبب نداءات الاحتجاج الدولي (خاصة من كندا)، لم يحاول السوفييت وضع قمر صناعي بقدرة نووية لمراقبة المحيطات الى حد عام 1980. ومنذ ذلك الوقت كان هناك عملية اعادة دخول غير مسيطر عليها، ولكن في هذه الحالة سقطت القطع المتناثرة في المحيط.

في عام 1972 بدأ السوفييت باطلاق اقمار صناعية لأقمارهم الصناعية نوع Molniya الخاصة بالمواصلات (مداراتها مختلفة المراكز وقرب القطب — حضيض قمري لبضعة مئات من الأميال ونقطة أوج تقريبا 25000 ميل) ولكنها تختلف بما فيه الكفاية لأقتراح مهمة جديدة. وعند عبور مدار القمر

Molniya لمرة واحدة، فإنه يمكث مايقارب ثماني ساعات فوق الاتحاد السوفييتي. وفي العبور الثاني، يكون الجزء العالي من المدار فوق امريكا الشمالية. وعلى الرغم من ان هذا القمر غير مفيد للاتحاد السوفييتي فسي مجال المواصلات في هذه النقطة، الا انه في موقع ممتاز لكشف اطلاق الصواريخ من امريكا الشمالية. وهناك تسعة من اقمار الانذار المبكر هذه كل واحد يبعد عن الآخر 40 درجة وبذلك يوجد في كل الاوقات قمر صناعي سوفييتي في مكان مافوق الولايات المتحدة لكشف عمليات الاطلاق على ارتفاع يستطيع منه توجيه حزمة النتائج المستحصلة مباشرة الى الأسفل فوق القطب الشمالي للسيطرة على قيادة المراكز في الاتحاد السوفييتي.

6-3 القمر الصناعي لأجل القمر الصناعي

ربما يمتلك السوفييت نظيراً لكل قمر صناعي استخباري امريكي ولكن ربما يسأل سائل كيف يقومون بالمقارنة؟ عند البحث عن الانفاق العالي على الدفاع في الولايات المتحدة، فإن الارقام حول التفوق العسكري السوفييتي تقلت مثلما تفعل الرمانة اليدوية. وهذه الرمانات اليدوية تصبح لاشيئ اكثر من قنابل دخان. وهذه هي الحالة مع الارقام حول الاقمار الصناعية العسكرية السوفينية. وفي مقابلة في شهر تشرين الثاني عام 1982 في مجلة الالكترونيات العسكرية، الاجراءات المضادة، سئل الدكتور Eberhardt Rechtin رئيس مؤسسة Aerospace، جناح البحث للتطوير الرئيسي التابع لقسم الفضاء في القوة الجوية الامريكية حول نسب الاقمار الصناعية المدنية والعسكرية بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفييتي.

في ذلك الوقت كانت نسبة الولايات المتحدة بين الاقمار الصناعية المدنية والعسكرية 50:50، بينما في الاتحاد السوفيتي كانت 10:90 عسكرية على المدنية.

وطبقا لما قاله الدكتور Rechten وهذا لا يعني القول ان بعض الاقمار الصناعية العسكرية السوفيتية لا تستخدم للاغراض المدنية او ان بعض اقمارنا الصناعية المدنية مثل اقمار المواصلات التجارية لا تستخدم من قبل قواتنا المسلحة لانها . . . (ولكن) بينما قد تكون هذه النسبة غير دقيقة فإن التوكيد واضح جدا. لذلك يكون السؤال التالي، كم عدد الاطلاقات التي انجزتها كلا الدولتين؟ من دون شك اطلق السوفيت اقمارا صناعية اكثر مما اطلقتها الولايات المتحدة بكثير. وبالنسبة لاوزان الاقمار الصناعية السوفيتية فإنها تقريبا تساوي اوزان مثيلاتها في الولايات المتحدة، كما ان المهام التي تنجزها هي تقريبا نفس المهام التي تنجزها الولايات المتحدة: المواصلات، الارصاد الجوية، المراقبة. اذن لماذا يطلق السوفيت اعدادا كثيرة من الاقمار الصناعية؟ ان السبب المبدئي لذلك هو ان اقمارهم لا تعمل كما يجب.

وبينما يمكن للقمر الصناعي KH-11 البقاء في الفضاء لمدة سنتين فان نظيره السوفيتي لا تتعدى مدة بقائه الشهرين. وتعمل الاقمار الصناعية العسكرية الامريكية الصغيرة الاخرى لمدة خمس سنوات او اكثر، بينما تكون فترة حياة الاقمار السوفيتية المشابهة مدة سنتين. وبناء على ذلك وبينما يطلق السوفييت اقمارا صناعية عديدة كل عام فمن مجموع 300 قمر صناعي تعمل في الفضاء فإن 180 منها امريكية، 100 روسية، والعشرين الباقية تعود الى مجموعة دول اخرى. هذا التفاوت يبدو ضئيلا مع المدار، لان أي شيء فوق بضعة مئات من الاميال يمكنه الدوران في المدار لعدة

عقود من السنين بدون انحدار. وتجدر الإشارة الى ان الامريكان متقدمون على السوفيت في هذا المجال بمقدار خمس الى عشر سنوات وذلك بسبب تطور الحاسبة. وحاليا رغم ذلك فإن للسوفيت محاسن في مرونة المهمة بسبب عدد الاطلاقات التي ينجزونها كل عام، ولكن عندما اصبح مكوك الفضاء جاهزاً للعمل وبمعدل كل اسبوعين فإن تلك الميزة للسوفيت ستمحي ايضاً.

والسوفيت متقدمون على الامريكان في السباق الخاص ببناء السلاح المضاد للاقمار الصناعية (ASAT). بدأ السوفيت باختبار منظومة القذف المداري الجزئي (FOB) في عام 1968 وتعتبر الان في حالة عمل في منظومة FOB يناور السلاح المضاد للاقمار الصناعية قريباً من قمر العدو وينفجر ويؤدي الى ازالتهما معاً) .. وبدأت الولايات المتحدة حديثاً باختبار السلاح المضاد للاقمار الصناعية، وهو النموذج المصغر لمنظومة الاطلاق الجوي (PMALS). ولغرض ازالة قمر صناعي معاد فإن قذيفة PMALS والتي هي بحجم كرة السلة ويتم تحميلها مع مديات تحسس لغرض توجيهها، يتم اطلاقها الى الفضاء من طائرة مقاتلة F-15. وتتوجه الى القمر الصناعي وتدمره ليس بالتفجير ولكن بضربة بسرعة 40000 قدم في الثانية. ورغم انه كان للسوفيت قفزة على الولايات المتحدة فإنه تم اعتبار التفجير المداري الجزئي FOB اقل تطوراً بكثير من منظومة PMALS الامريكية. واستمتع الامريكيون بميزة اخرى ايضاً، ففي الوقت الذي كان كلا النوعين من الاسلحة المضادة للاقمار الصناعية يستطيعان ضرب الاقمار الصناعية على ارتفاعات واطئة مثل اقمار المراقبة، فإن الامريكيين كانوا قادرين في الواقع على ازالة الاقمار الصناعية السوفيتية للمواصلات والانذار المبكر في

الحضيض القمري Molniya عندما تكون فوق القطب الشمالي ببضعة مئات من الاميال.

4-6 هل الاقمار الصناعية ضرورية للسوفييت؟

هناك سؤال واحد حول مهمة الاستطلاع السوفييتي هو: لماذا هم قلقون؟ في الولايات المتحدة هناك كمية لاتصدق من المعلومات العسكرية من السهولة نسبيا الحصول عليها، اضافة الى ذلك فان للسوفييت اكثر من الف عميل في الولايات المتحدة يجمعون كل ماهو غير متوفر بشكل مفتوح. اذن يبدو لذلك انه لاضرورة لاطلاق اقمار صناعية في المدار، بكلفة تصل الى بلايين من الروبلات عبر السنين، فقط لاختلاس النظر على الفئات الخلفية الامريكية.

ان السبب الذي جعل السوفييت ينشغلون في هذه المحاولة هو انه في بداية الستينات عندما طوروا اول اقمارهم التجسسية لم يثقوا بالمعلومات التي كان عملاؤهم يرسلونها. واتبع السوفييت لفترة طويلة اسلوب عدم افشاء المعلومات، كما شكوا في ان الولايات المتحدة قد تفعل نفس الشيء، لذلك كانوا يريدون ان يكتشفوا بأنفسهم.

وحتى بعد ان عززت الاقمار الصناعية المعلومات المتاحة، استمر السوفييت بأرسال العديد من هذه السفن الى المدار في كل سنة. والسبب الرئيسي لهذا هو لمراقبة مناطق اخرى من العالم - الصين، على سبيل المثال - خصوصا ليكونوا جاهزين لاي نزاع مسلح. وتعتبر المعلومات التعبوية عن كيفية انجاز القوات الاخرى هي الهدف كما هي معلومات الاستخبارات الالكترونية عن الاقطار الاخرى، رموز المعركة، والاشارات

الرادارية. ومتى ما برزت صراعات، تكون هناك زيادة بارزة في نشاط اقمار الاستطلاع السوفيتية. وتوضيح ذلك هو في رد فعلهم للقتال العنيف بين ايران والعراق في تشرين الثاني 1982.

في الاول من شهر تشرين الثاني عام 1982 شنت ايران هجوما رئيسيا على الاراضي العراقية باتجاه البصرة ومندلي. وفي 2 تشرين الاول اطلق السوفييت القمر الصناعي Cosmos 1419 وهو قمر استطلاعي فوتوغرافي وخلال 18 ساعة بدأ السوفييت بالمناورة بالقمر الصناعي الى مدار بزاوية 70 درجة، 175/140 ميلا والتي اعطته تغطية شاملة ضمن 70 درجة على جانبي خط الاستواء في اسبوعين. في يوم 5 تشرين الثاني عبر القمر الصناعي الى شرق البصرة واستمر فوق غرب ايران.

وبعد مرور عدة ساعات انخفضت نقطة الاوج للقمر الصناعي وتمت المناورة بالمدار بحيث انه في يومي 6 و 7 تشرين الثاني عمل على المرور بشكل مستمر فوق المنطقة.

اخيراً تم رفع نقطة الاوج وارساله مرة اخرى الى مهمة في الاستطلاع الشامل للكرة الارضية. وفي يوم 13 تشرين الثاني عندما عاد الى نفس المنطقة، تم خفض نقطة الاوج للقمر الصناعي مرة اخرى. استمر القمر الصناعي Cosmos 1419 في المرور فوق المنطقة ليومين تاليين الى ان تم اخراجه من مداره واستعادته في 16 تشرين الثاني.

في 18 تشرين الثاني اطلق القمر الصناعي Cosmos 1421 بنفس الشكل. وبعد 4 أيام في المدار تمت المناورة به لانجاز مرور مستمر فوق المنطقة من بغداد الى البصرة. وبعد اعادة هذه العملية عدة ايام، تم استرجاع

القمر الصناعي Cosmos 1421 الى الأرض في 2 كانون الاول 1982. وقد رافق هذا النشاط أي صراع مماثل من حرب الفوكلاند الى الغزو الأمريكي لـ "غرينادا".

اخيرا، يستطيع المرء ان يحس باعادة الثقة في معرفة انه عند هذه النقطة هناك تكافؤ في جهود الاستطلاع الفضائي بين القوتين العظيمةتين. وعندما ننظر الى مستقبل الاستطلاع الاستراتيجي نرى ان هذا التوازن قد يكون في خطر.

7- مستقبل الأقمار الصناعية

في المستقبل سيكون في قلب الاقمار الصناعية لاغراض الاستخبارات، تكنولوجيا الكشف بالاشعة دون الحمراء. ان الهدف هو انتاج مصفوفة كشف بالاشعة دون الحمراء ذات حساسية عالية تكون قادرة على انجاز الاهداف المتكاملة حول الانذار المبكر عن الاطلاق، تتبع الصواريخ والمراقبة الاستخبارية. وفكرة التكامل في الحقيقة، حيوية لكل جهود الفضاء المستقبلية تقريبا. ان المنظومات المتكاملة وانشاء المنصات الفضائية فضلا عن الاقمار الصناعية المنفردة يتوقع لها ان تكون اكثر كفاءة لانها سوف تركز عملية جمع المعلومات. ويبدو انه شيء غريب حتى في التوسع الهائل للفضاء هناك احتمال ان يحدث ازدحام مداري ليس في المستقبل البعيد جدا وان شاء منصات و الاقمار الصناعية المتكاملة سوف يحفظ الفضاء في الفضاء.

في منظومة الكشف بالاشعة دون الحمراء الحرارية تكون درجة حرارة عناصر الكاشف عاملا حاسما. وكل ما يفعله الكاشف هو تحسس مستويات الحرارة، لذلك يجب ان يكون ابرد (بارد جدا) من الاجسام التي تشع الحرارة والتي يقوم برصدها.

وهناك طريقتان لتبريد الكواشف في الفضاء: فعالة وغير فعالة. يستخدم التبريد الفعال ثلاجات تعمل بطاقة البطارية لتبريد الكواشف بينما يستخدم التبريد غير الفعال درجة الحرارة المنخفضة 180 درجة للفضاء لانجاز العمل. في الستينات عندما تم تطوير تكنولوجيا الاشعة الحمراء في الفضاء لأول مرة، تم اختيار التبريد غير الفعال لانه كان اسهل. مع ذلك فإن العناصر المبردة بالطريقة غير الفعالة لا تكون باردة مثل العناصر التي تستخدم التبريد الفعال، لذلك فإن مثل هذه العناصر تستطيع فقط تنقيط المصادر التي تكون درجة حرارتها عالية مثل نفث القذائف الصاروخية. لهذا فإن الكواشف تستطيع فقط التقاط الانبعاثات التي تقع في الاطوال الموجية القصيرة نسبياً للأشعة دون الحمراء في المنطقة من 2 الى 3 مايكرومتر. ومعروف انه كلما كان الطول الموجي اطول فإنه يكون المفتاح لاية منظومة كشف متقدمة بالأشعة دون الحمراء.

في عام 1974 تم البدء بمشروعين في وكالة مشاريع البحث المتقدمة للدفاع (DARPA) لاختبار وتطوير متحسسات تبرد بالطريقة الفعالة لكشف الاطوال الموجية للأشعة دون الحمراء والمشروعان هما (Teal Ruby) P80-1 و P80-2 (SIRE).

ومشروع SIRE (تجربة الاشعة دون الحمراء للافمار الصناعية). وهدف هذه التجارب كان لاختبار امكانية كشف وتتبع الصاروخ بعد احراقه مقابل الخلفية الباردة للفضاء. واساسا كان هذا المشروع من مشاريع الجيل القادم للكشف بالانذار المبكر. في اذار 1976 بدأت شركة Hughes Aircraft العمل على متحسس ومنظومة تبريد، بوزن يقرب من 500 باون. اما العقد

الخاص ببناء السفينة الفضائية التي ستضم منظومة المتحسس فقد منحت الى شركة لوكهيد في شهر تشرين الثاني 1977.

وطبقا لخطط شركة لوكهيد فإن السفينة الفضائية ستكون نموذجا معدلا من السفينة Agena المتعددة الاغراض، ومحرك الاطلاق الذي كان يستخدم هو صاروخ Atlas-F.

وكان مقدر له ان يطلق من قاعدة Vandenberg الى مدار متزامن مع الشمس عند الفجر بزاوية 98 درجة وارتفاع 469 ميلا. بدأ عقد شركة لوكهيد في عام 1978 واستمر الى اول اطلاق له مخطط في عام 1981. وبحلول عام 1979، من ناحية ثانية ازداد وزن الحمل لمشروع SIRE الى اكثر من 100 باون. وكان الجزء الرئيسي من الوزن هو وحدة التبريد الثقيلة، والتي تتطلب قدرة من 600 قدم مربع من الخلايا الشمسية لكي تعمل. ان الوزن الخفيف نسبيا لمنظومة التحسس بالاشعة دون الحمراء يتألف من 95 كاشفا مرتبة في 12 مصفوفة خطية، وكل مصفوفة توالف نطاقا مختلفا من طيف الاشعة دون الحمراء. والى هذا الحد يكون وزن السفينة الفضائية 5500 باون. انه وزن اكثر من المعتاد.

في عام 1979 تم اخطار القوة الجوية من قبل شركة لوكهيد بسبب تجاوزها للكلفة الموضوعة. لقد كان الاعتقاد بالاصل ان السفينة الفضائية المطلوبة هي فقط من نوع معدل من السفينة Agena ولكن كلما ذهبوا في ذلك ابعد، كلما ابتعد تصميم السفينة عن تصميم السفينة الاصلية Agena. الكلف ارتفعت وفي نهاية الامر الغت القوة الجوية تطوير السفينة الفضائية، وقررت ان تجربة الاشعة دون الحمراء للاقمار الصناعية سوف تنجز في

الفضاء على متن مكوك الفضاء. وبسبب تأخيرات المكوك فإن هذا القرار اهتم اساساً تجربة الاشعة دون الحمراء للاقمار الصناعية.

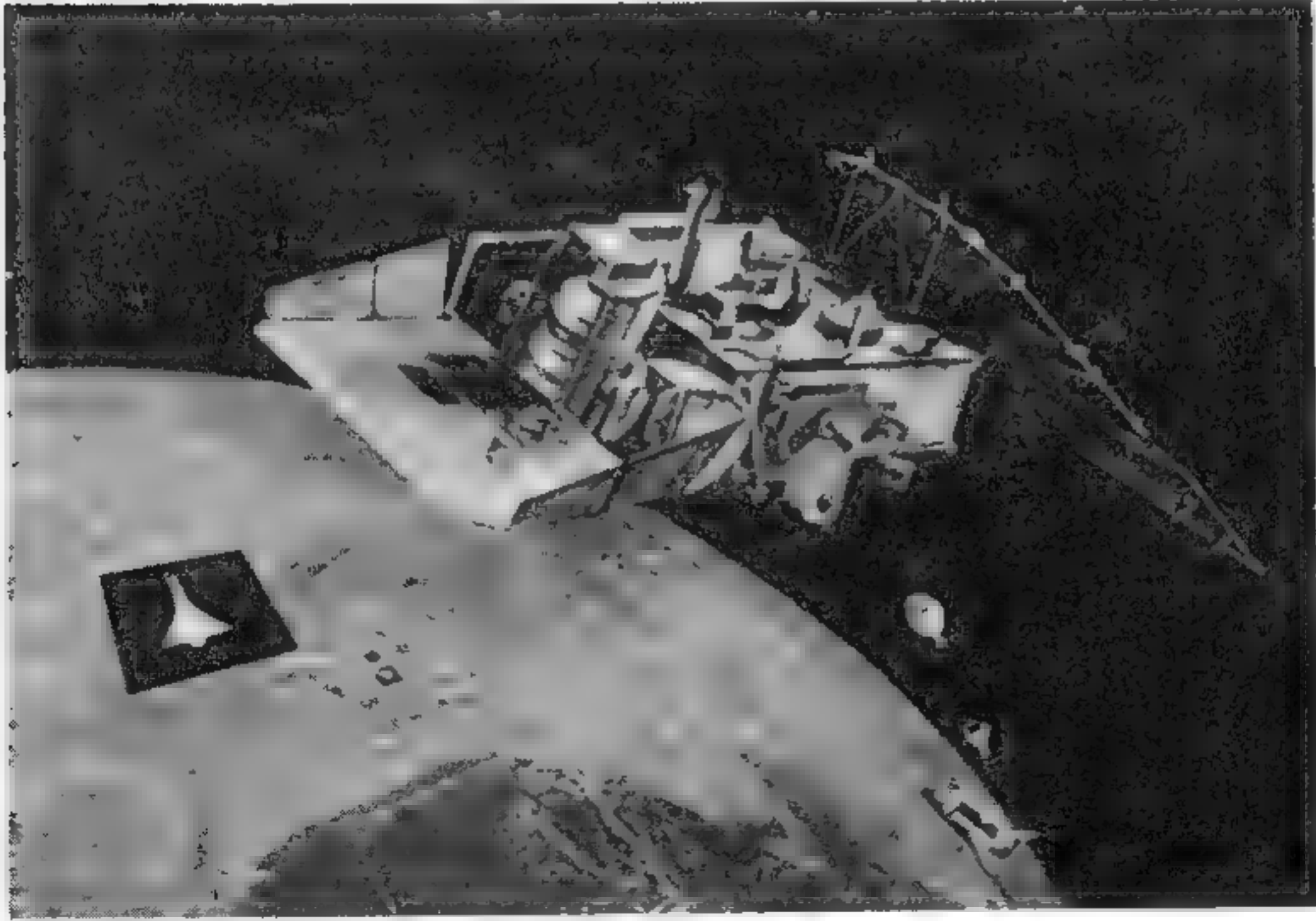
7-1 المركبة الفضائية Teal Ruby

مع انتهاء مشروع SIRE برز مشروع Teal Ruby. وحيث ان مشروع SIRE كان مخططاً لالتقاط مرحلة صاروخ الاحتراق في خلفية فضائية باردة، الا ان مشروع Teal Ruby اعطى مهمة اكثر صعوبة لكشف طائرات بالمغايرة مع انعكاسات الاشعة دون الحمراء للارض. في عام 1977 استلمت شركة Rockwell (المتعاقد الرئيسي للمكوك) عقداً خاصاً ببرنامج التجسس للمركبة Teal Ruby، وفي عام 1978 منحت عقداً للسفينة الفضائية اضافة لذلك.

ان المركبة Teal Ruby مثل اغلب الاعمال الفضائية الحديثة اعتمدت على التطورات التي حدثت في مجال الدوائر المتكاملة. في الاقمار الصناعية للانداز المبكر لبرنامج الاسناد الدفاعي، يتم تجميع وتركيب ولحام مصفوفات الكواشف بواسطة اليد. وليس فقط ان سعر مصفوفات القمر الصناعي الواحد تكون غالية جداً (4 ملايين دولار لكل واحدة) ولكنها ايضاً محدودة بعدد عناصر الكشف لكل مصفوفة، في منظومة برنامج الاسناد الدفاعي DSP يبلغ هذا العدد 2000، مما يحدد قدرة التفريق لمنظومة الكاشف الى حوالي 1,5 ميل مربع (وهي المساحة التي يعطيها كل كاشف في وقت محدد).

تستخدم المركبة Teal Ruby كسفينة جديدة للدوائر المتكاملة والتي باستخدام تقنية تفجير وتجميع المواد المراد معالجتها بدلاً من التسليك اليدوي،

انما تسمح بحشو مئات الالاف من العناصر في شريحة مفردة. ان المفتاح الرئيس لهذه العملية هو المتكامل ذو القياس الكبير جدا VLSI والتي تستلزم اساسا الحصول على اكثر مايمكن من الدوائر على مسافة صغيرة جدا. واصر قسم الدفاع مواصفات لدائرة عرضها 0,5 مايكرون فقط (المايكرون يساوي واحدا من مليون من الانج). وحاليا اخر ماتوصلت اليه التقنية في هذا المجال هو بحدود 5 مايكرون على الرغم من ان لشركة IBM نموذجها اوليا بمقدار (2 مايكرون، وشركة Honeywell (1,25) مايكرون وشركة TRW (1) مايكرون.



شكل (2-27)

صورة تخطيطية للمركبة Teal ruby اثناء العمل

لكشف وتعريف الطائرات

وتقدم دوائر التكامل ذات المقياس الكبير جداً عدة فوائد. وبسبب الكثافة العالية للعناصر فإن القمر الصناعي لا يحتاج الى ان يدوم ليعطي تغطية اكبر، اضافة الى ذلك فإن التلسكوب يمكن ان يعمل بنظام Staring Mode وهذا يعني ان كل كاشف عندما يحدد على منطقة واحدة على الارض، اكثر مما لو يقوم بعملية مسح لدائرة كاملة من المناطق عدة مرات بالدقيقة، فإن متطلبات المعالجة بالحاسبة تنقل الى حد كبير. ويمكن تقليص حاجات المعالجة بشكل اضافي اذا ما حددت الحاسبة لعمليات معالجة وارسال المعلومات فقط اذا كان هناك تبدل فيما يراه الكاشف. ايضاً، وبسبب الكثافة العالية لعناصر الكاشف فإن قدرة التفريق تكون اعلى حيث تكون التغطية لكل كاشف 0,03 فقط من ميل مربع او اقل (900×900 قدم).

ان شريحة الكاشف التي انتجتها شركة Honeywell لاقمار برنامج الاسناد الدفاعي لها 80000 عنصر على كل شريحة، أما سابقتها فلها 2000 عنصر فقط.

ان مواصفات المركبة Teal Ruby تستلزم 150000 كاشف في كل مصفوفة ثانوية من مصفوفاتها الثلاثة عشر وكل مصفوفة ثانوية تكون حساسة لنطاق مختلف من الاطوال الموجبة في طيف الاشعة دون الحمراء. تصنع عناصر الكاشف من فلوريد كاديوم الزئبق وهي مادة حساسة بشكل خاص في منطقة طيف الاشعة دون الحمراء المعروفة بـ "الرزة الزرقاء". تبلغ انبعاثات محرك الطائرة ذروتها عند الرزة الزرقاء ويكون الامتصاص الجوي للاشعاع دون الحمراء معتدلاً في تلك المنطقة.

يستخدم التلسكوب لتركيز الضوء على السطح البيوري الذي يحوي مصفوفات الكواشف. يمكن تشغيل التلسكوب بثلاث طرق مختلفة. وحيث ان

أقمار Teal Ruby الصناعية تدور في مدار يبعد 460 ميلا مع ميلان مقداره (75) درجة، فانها تتحرك بسرعة عالية جدا نسبة الى الأرض.

أول طريقة تشغيل للتلسكوب هو القفل على منطقة على الأرض وبواسطة وضع التلسكوب بزاوية بشكل تدريجي فإنه يضع تلك المنطقة الهدف في خط نظره.

والطريقة الثانية للتشغيل هي توجيه التلسكوب الى الأسفل فقط، متتبعا الأرض. أما الطريقة الثالثة فهي توجيه التلسكوب الى الامام لرصد منطقة امتداد الأرض.

كان مقررا ان يذهب القمر الصناعي Teal Ruby الى المدار على متن المرحلة الخامسة للمكوك، وأصلا تم الاعداد له من عام 1980 ولكن بسبب سلسلة العقبات والتأخيرات في كل من القمر الصناعي Teal Ruby والمكوك حيث لم تسر الامور كما يجب طبقا للخطة الموضوعية. والى هذا الحد بلغت تكاليف رزمة التحسس للقمر الصناعي Teal Ruby اكثر من 110 مليون دولار وهي الان اكثر من 100 بالمائة فوق الميزانية المرصودة والمشروع برمته اصبح متأخرا أربع سنوات خلف ما خطط له.

2-7 وكالة المشاريع البحثية المتقدمة للدفاع DARPA

يمكن لأي شخص بطريقة ما ان يتوقع لمشاريع وكالة DARPA أن تنتهي من المخطط وان تتجاوز الميزانية المرصودة لها - ليس بسبب الادارة الضعيفة أو الاشراف غير المتقن للمشروع، ولكن ببساطة بسبب طبيعة عمل وكالة DARPA. تأسست هذه الوكالة في 12 شباط 1985، بالقانون المدني

رقم 323-85 وكانت المهمة الأساسية للوكالة التي أشرها وزير الدفاع Neil MCELROY هي: اشغال الوكالة في مشاريع ذات خطورة عالية وغطاء عالٍ والتي في حالة نجاحها ستضع السوفييت في موقف يتوجب عليه ان يلعب لعبة اللحاق في سباق التقنيات العالي.

وكحجم يمكن مقارنة وكالة DARPA بوكالة CIA. لقد كانت ميزانيتها عام 1984 هي 7ر867 مليون دولار: 4ر11 مليون دولار منها للإدارة، 6ر108 مليون دولار للبحوث الأساسية (اختبار السبائك، دراسة الهياكل الفضائية، تجارب في الديناميكا الهوائية ذات السرعة العالية، إلخ)، و(747,7) مليون دولار للتطوير التمهيدي لمشاريع الدفاع التعبوية والاستراتيجية. وهذا يمثل 18% من استثمار وزارة الدفاع في البحث العلمي والتقني.

والمشروع الآخر من مشاريع DARPA الرئيسية هو برنامج القاعدة الفضائية لليزر، المتكون من ALPHA، LODE و Talon Gold و ALPHA وهو عبارة عن ليزر كيميائي، LODE هي منظومة البصريّات التي توجه الحزمة الليزرية، Talon Gold -نسخة مجددة من تجارب الأشعة تحت الحمراء للأقمار الصناعية، والتي يفترض ان تكشف الصواريخ تجاه الفضاء البارد- هي عبارة عن عنصر تحصيل وتتبع وتعيين الهدف.

ومن مشاريع DARPA الأخرى الطائرة X-29 ذات الجناح المتقدم للأمام، سلاح الجزيئة المشحونة، علم المواد المتقدم، وبحوث معالجة المعلومات.

ويعتبر مشروع Teal Ruby جزءاً من برنامج تقنية المراقبة بالأشعة تحت الحمراء في برنامج DARPA، والهدف منه انتاج مصفوفة فسيفساء بالأشعة تحت الحمراء تكون حساسة بشكل عال لأمواج الاشعة تحت الحمراء الطويلة. ولأسناد برنامج القياس عالي التعبير المحمول جوا (HICAMP) الخاص بـ Teal Ruby، الذي ابتداءً في عام 1981. تم وضع برنامج (HICAMP) في الطائرة (U-2) لقياس الضوضاء الأرضية للإشعاع تحت الحمراء. (برنامج (HICAMP II) في العمل الآن وهو متطور وأكثر دقة من برنامج (HICAMP I) وبرنامج (HICAMP) ضروري بشكل حيوي للبرنامج العام، لأنه فقط بالقياسات الدقيقة للإشعاع تحت الحمراء للخلفية الأرضية، ستكون المركبة Teal Ruby قادرة على كشف الطائرات والصواريخ. وفي عام 1984 تم التخطيط للمركبة Teal Ruby لاجتياز اختبار التصميم الحرج ولفحص تكاملها مع المكوك.

وكما تمت الإشارة الى مناقشة تقنية القمر KH-11 فإن برنامج الدوائر المتكاملة ذات السرعة العالية جداً (VHSIC) يعتبر حاسماً بالنسبة للموجة التالية لتقنية المراقبة الفضائية. تتيح تقنية (VHSIC) التوسع في عمليات المعالجة على ظهر المركبة بحيث يمكن ارسال المعلومات الى الأرض في الزمن الحقيقي. وأعلنت شركة "ويستكهاوس" انها قادرة على انتاج معالج له القدرة على معالجة (40) مليون عملية لاعداد معقدة في الثانية على لوح الكتروني مطبوع بعدد (2) بأبعاد (8×6) إنج.

وكتأثير فإن هذا يعني أن حاسبة بحجم صندوق الاحذية تستطيع انجاز وظائف لحاسبة يقدر حجمها بحجم غرفة. ويبدو ان تقنية (VHSIC) هي

حيوية لكل انواع الدفاع، وهي كما صرح مصدر في وزارة الدفاع بانها التقنية ذات الاسبقية العالية لنا.

7-3 الأجهزة البصرية الكبيرة ذات الارتفاع العالي (HALO)

على الرغم من ان المركبة Teal Ruby، عند اشتغالها، ستكون على نحو استثنائي منظومة استطلاع متقدمة قادرة على تتبع الصواريخ والطائرات، وهي في الحقيقة الخطوة الأولى فقط لمنظومة اكثر تقدماً تسمى HALO (الأجهزة البصرية للارتفاعات العالية). وهذه المنظومة التي من المقرر اشتغالها في منتصف التسعينات، ربما ستكون منصة استطلاع فضائية أساسية. وقد بذلت جهود كبيرة في السنوات الأخيرة لتكامل وتوحيد المهمات الفضائية، حيث من المؤمل ان تكون منظومة HALO النتيجة النهائية لتلك الجهود، لتضم عمليات تتبع السفن، الصواريخ والطائرات مع عمليات استطلاع استراتيجية وتعبوية.

ان واحدة من العناصر الرئيسية لمنظومة HALO ستكون تقنية الكشف بالأشعة تحت الحمراء المجهزة من المركبة Teal Ruby. وعلى غرار اختبارات الطيران المحمولة جواً لبرنامج القياس المحمول جواً ذي المعيار العالي (HICAMD) وقياسات الأشعة تحت الحمراء لأسناد المركبة Teal Ruby، كذلك فإن المركبة Teal Ruby ستعمل على اسناد منظومة HALO. وطبقاً لما قاله الدكتور روبرت كوبر مدير وكالة المشاريع البحثية الدفاعية DARPA، فإن المركبة Teal Ruby ستوفر برهان اثبات لوظائف استطلاع متعددة، وتطوير قاعدة معلومات راديومترية كونية وشاملة، وتحدد فضائياً

تقنية الاستطلاع بمتحسسات الأشعة دون الحمراء المتقدمة من الجيل الأول وتمثل تجربة المركبة Teal Ruby. أول تنفيذ بمقياس كبير لمصفوفة الكاشف بالأشعة تحت الحمراء ذات البعدين وايضا باستخدام تقنيات خفيفة طورت في برنامج تقنية HALO لتصميم وإنتاج تلسكوب المركبة Teal Ruby. تم اعطاء اسبقية عالية لمشروع HALO لدى وكالة المشاريع البحثية الدفاعية DARPA منذ ان بدأت الدراسات عام 1977. وقد شاركت عدة جهات خاصة في هذا المشروع مثل: شركات Hughes، Perkin - Elmer، Itek في مجال الأجهزة البصرية الخفيفة؛ شركتي Hughes و Garret في مجال التعامل مع درجات الحرارة المنخفضة جداً، شركة AiResearch في مجال استخدام البيانات؛ شركة Science Applications في مجال علم الظواهر للأشعة تحت الحمراء؛ شركة charels S. Draper في Laboratory في مجال البناء الديناميكي؛ وشركة Acrodyne Research في مجال تقنية التحسس بالمرآة.

7-4 ثورة منظومة HALO

تعتبر الحركة الاعتيادية للأقمار الصناعية واحدة من العقبات التي تعيق استلام المعلومات في الزمن الحقيقي. وعلى محلل الصور في المركز الوطني للتفسير الفوتوغرافي (NPTC) والذي يرغب في اخذ لقطة قريبة لموقع بناء السفن في منطقة Murmansk بعد حادث الانفجار عام 1984 فربما عليه ان ينتظر عدة ايام قبل ان يمر القمر الصناعي KH-11 فوق منطقة Murmansk. في كتاب التجسس بالأقمار الصناعية كانت هناك مقابلة

صحفية مع شخصية مهمة من وزارة الدفاع الأمريكية حول الأقمار الصناعية الخاصة بالاستطلاع للمستقبل "اننا نملك جهاز تلفزيون من الجودة بحيث اننا اذا دخلنا حرباً ما، فستكون للقادة الميدانيين القابلية على الجلوس امام شاشة التلفزيون ورؤية كل شيء يسير في ارض المعركة. القمر الصناعي سيكون فوقهم، وسيرى كل شيء يحدث اثناء حدوثه. سيكون لهم تغطية حية لمئات من الأميال المربعة لقاطع ارض المعركة... لن يفلت شيء من عيون القمر الصناعي".

وفي ادعاء نشر في عام 1976، في الوقت الذي اصبح فيه القمر الصناعي KH-11 في حالة اشتغال، يمكن افتراض ان كلمة "تلفزيون" التي قالها الشخص اعلاه تعني التصوير الرقمي (digital imaging). وعلى اساس هذا الافتراض بأن القمر الصناعي سيكون مباشرة فوق المعارك الميدانية المستقبلية، ويقوم بتزويد المعلومات بالزمن الحقيقي، فإنه يبدو ان هذا الشخص ليس على درجة عالية من الناحية العلمية، بسبب ان الأقمار الصناعية لايمكنها الحوم فوق ارض المعركة. وحال توقف هذه الأقمار الصناعية عن الحركة، فإنها تسقط. وفي عام 1976، كان الشيء الجيد والمتوقع من الأقمار الصناعية انها يمكن ان تقوم بتغطية متكررة لمنطقة معينة كل (90) دقيقة او نحو ذلك.

ان المفتاح لعمليات منظومة HALO يكمن في اسمها - الأجهزة البصرية الكبيرة ذات الارتفاع العالي - لأنها عند طيرانها ربما تتزامن مع سرعة دوران الأرض، وتدور في مدارها بارتفاع عالٍ جداً هو 22300 ميل. واذا كانت الحالة كذلك، فإن المعلومات التي اوردها الرجل في كتاب "التجسس بالأقمار الصناعية" تصبح في النهاية صحيحة، على الرغم من عدم

حوم القمر الصناعي فوق أي ميدان معركة، ولكن ستغطي تقريبا ثلث سطح الأرض في دورة واحدة. وبالطبع، فإنه عند مثل هذا الارتفاع سوف تقل قدرة التفريق على نحو كبير. ولهذا السبب يأتي دور الأجهزة البصرية الكبيرة في منظومة HALO.

وكما اشرنا في الفصل الخاص بالقمر الصناعي KH-11 فان التطورات الحديثة في الأجهزة البصرية قد الغت عمليا تأثيرات التشوه الناتجة عن الجو، بحيث تكون قدرة التفريق عمليا محدودة فقط بحجم فتحة و قدرة تفريق اجهزة الاستقبال على المستوى البؤري. لذلك فان مستوى منظومة HALO سيبنى اجهزة بصرية كبيرة جدا، وبفتحة وبعد بؤري مقاس بالأمتر، بحيث يمكن ان تكون دقة الرؤية عند الارتفاعات المتزامنة مع دوران الأرض مكافئة لتلك الموجودة في القمر الصناعي KH-11.

هناك بالطبع تحديدات كبيرة بالنسبة للوزن عند دفعه كحمل الى مدار التزامن الأرضي. و ثم اقترح ان يتم بناء الأجهزة البصرية من غشاء زجاجي او معدني رقيق مركب على بنية بنسبة صلادة الى وزن عالية. والعقبة الرئيسية الأخرى هي:

تبخر السوائل المستخدمة في منظومة التبريد مع مرور الوقت. ومع وجود كمية كافية من السائل يمكن حملها لمدة سنتين، من ناحية ثانية، فان عملية الاستبدالات يمكن ان تحدث في الفضاء بواسطة المكوك وبعد ذلك تصل الى سطح HALO بواسطة سحب المدار الداخلي.

هناك ايجابيات كبيرة من وجود قمر صناعي تجسسي يعمل في مدار التزامن الأرضي. فعلى ارتفاع 22300 ميل يكون من المستحيل تقريبا على شخص على الأرض ان يحدد موقع القمر الصناعي او اصابتة بالأسلحة

المضادة للأقمار الصناعية؛ وهذا الارتفاع سيزيد كذلك من قابليته على البقاء بعد الضربة النووية. وبالنسبة لجماعة الاستخبارات ووزارة الدفاع الأمريكية، فإن اعظم صفة لمنظومة HALO هي قدرتها على رؤية أية مساحة من الأرض بواسطة شعاعها الحامل للمعلومات الى الأرض بالزمن الحقيقي. وهناك أيضاً ثورة في نوعية المعلومات المشتقة التي توائم التقدم الحاصل في تقنية الفضاء. ولا يكفي ان تكون هناك تقنيات متطورة للمعالجة بالحاسبات فقط، ولكن بالإضافة الى ذلك، يعمل الباحثون في شركة TRW (المسؤولون عن استثمار البيانات في منظومة HALO) على برامج الذكاء الاصطناعي العالي التعقيد القادر على تمييز ما تستطيع منظومة HALO رؤيته.

ومن المحتمل ان يكون لمنظومة HALO قابليات معالجة بحيث تستطيع انتاج معلومات من النقاوة بحيث تكون مناسبة لأستخدامها من قبل محطات متنقلة صغيرة على الأرض، في الجو، او على البحر.

5-7 عودة المختبر المداري البشري MOL

تبدو برامج الأقمار الصناعية الاستخبارية والعسكرية بعض الأحيان وكأنها خارقة للطبيعة، بسبب كل الأشباح التي يمكن رؤيتها وكل التقمصات التي تظهر. وكلما اوقف البرنامج، يبدو دائماً وكأنه ينهض من قبره في تاريخ لاحق على شكل جسم ظاهري مختلف، احياناً يكون اقوى من أي شيء.

والآن فأن شبح المختبر المداري البشري، ربما يكون من اكبر البرامج الميئة (تم ايقاف المشروع في عام 1969 حيث تم انفاق مبلغ 3,5 مليار دولار) التي تم البدء بالنهوض بها.

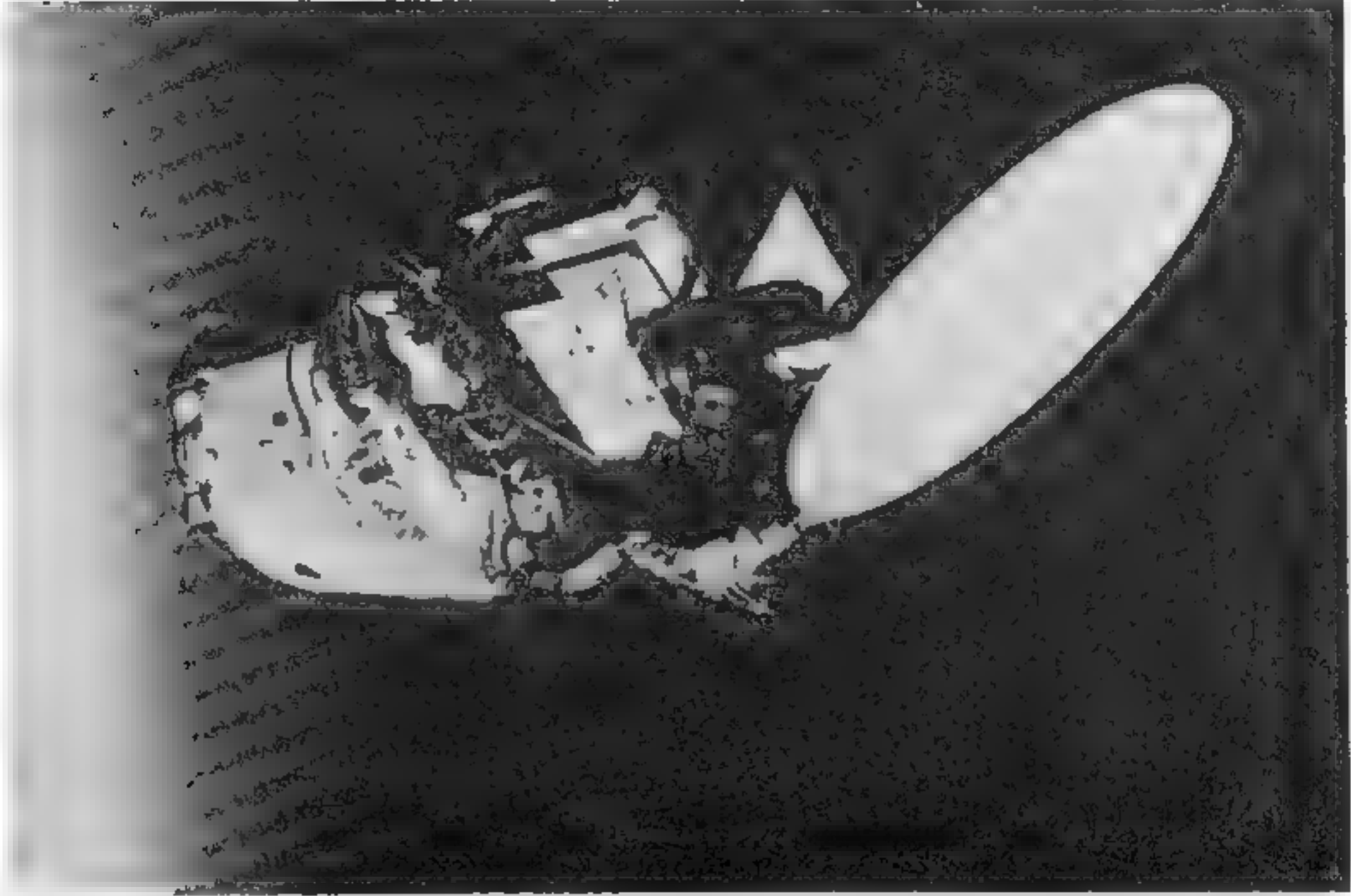


شكل (2-28)

صورة لقمر صناعي دفاعي متقدم غير معروف

منذ زمن الرئيس الأمريكي كندي والمحاولات جارية لوضع انسان على القمر في نهاية الستينات الى تاريخ 7 ديسمبر 1972، عندما تم اخر اطلاق الى القمر، اثبتت وكالة ناسا وجودها بسبب برنامج (ابولو). وعندما انتهى برنامج (ابولو)، واجهت وكالة (ناسا) احتمالية حلها. ومن اجل استمرارية

وجودها عمل مسؤولوها بهمة ونشاط على مشروع مكوك الفضاء الذي انقذهم حقاً.



شكل (2-29)

صورة لقمر صناعي دفاعي متقدم غير معروف

ومع الطلعة الخامسة لطيرانه، في 1982، أصبح المكوك عاملاً. وكما في طبيعة مثل هذه البرامج، فإن عمليات التطوير والانتاج تتطلب الكثير من الناس والكثير من الاموال. وعندما يصبح البرنامج شغلاً، فإنه سيتطلب القليل من الناس والقليل من الاموال. وهكذا وجدت وكالة (ناسا) نفسها في مازق مشابه للمازق الذي واجهته في نهاية مشروع (أبولو): ماذا ستفعل بعد ذلك؟ ولغرض البحث عن مشروع آخر لاعطاء مبرر استمرارية وجودها

خلال ما تبقى من هذا القرن، يبدو ان (ناسا) قد وقع اختيارها على فكرة المحطة الفضائية.

في الستينات كان يكفي لوضع انسان على القمر، حيث كان عملا بطوليا انجز لاثبات ان ذلك ممكن فحسب. وفي السبعينات، ظهرت بعض الفوائد العملية قبل ان تستمر عمليات تطوير الفضاء. وفي النهاية، على المكوك ان يغطي نفقاته من الدخل الذي ياتي من حمل اقمار الاتصالات والحمولات التجارية الى الفضاء. وعلى نحو مشابه، يتوقع ان يكون للمحطة الفضائية تطبيقات تجارية لتغطية نفقاتها.

وفي حين ان فكرة المحطة الفضائية تثير في الخيال صورا للعجلات الدوارة الي هي قيد الانشاء في فيلم Stanley Kubrickl 2001 بعنوان الاوديسا الفضائية فان خطط وكالة (ناسا) كانت اكثر بساطة: القسم الاوسط من اسطوانة كبيرة لاحتواء اربعة الى ستة أشخاص، محطات صغيرة ملحقة وبوابات لمكوكات الفضاء وحبال المدار الداخلي. ويمكن توسيع المحطة لتتسع الى (18) شخصا. تعتبر المحطات الصغيرة مجازفة تجارية باستخدام محيط الجاذبية المايكروية لتطوير اشياء مثل ادوية نقية ممتازة، رقائق السيلكون المعالج بدقة، ومحمل الكريات الاسطواني.

ان حقيقة الموضوع هي ان التطبيقات العسكرية الان تبدو وكأنها المفتاح الى تطبيقات مشروع المحطة، كما هو الحال مع المكوك. لقد تم تطوير المكوك لان قسم الدفاع، اعطى الاسناد الى وكالة (ناسا) التي عادت الى وزارة الدفاع الامريكية.

في مقابلة صحفية بتاريخ 22 نوفمبر 1982 في مجلة U.S. News & World Report سئل مدير وكالة (ناسا) جيمس بيكر فيما اذا كان هناك دور

على متن المحطة الفضائية خاص بالقضايا العسكرية. أجاب جيمس: في الحقيقة انت تبدأ ببضعة رجال قليلين جداً، الذين بالتأكيد سيعززون قدرتنا الاستطلاعية. هنا في الواقع يوجد شبح المختبر المداري البشري (MOL) — الطبيعة البشرية تتجسس في الفضاء بالطبع، فأن واجبات هؤلاء الوكلاء في الفضاء سوف لن تكون مهمة تجسسية فعالة كثيراً مثل المحافظة على وتوجيه معدات الاستطلاع. وفي الجواب على معضلات الاهتزاز المصاحب للاستطلاع البشري (التنفس وحركة الملاحاة الفضائية سوف يشوه الكاميرات)، اقترح ان تكون محطة الاستطلاع غير مأهولة (بدون بشر) في مدار قطبي وتكون خدمتها بواسطة، اجهزة الملاحاة الفضائية التي تعمل من قبل المحطة الرئيسية. وكبدل، يمكن لمنصة الاستطلاع ان تطير بقرب المحطة الفضائية لتقديم الخدمة اليها من اجهزة الملاحاة الفضائية عن طريق المشي في الفضاء بين المنصة والمحطة.

ويبدو ان قسم الدفاع قد ادرك فكرة استطلاع الفضاء بواسطة الانسان مما جعل وكالة (ناسا) تطلب مساندة قسم الدفاع في مشروعها. وقال مدير وكالة المشاريع البحثية الدفاعية (DARPA) في خلال عشر سنوات مضت لم نحسب كيف نستخدم الانسان في الفضاء. كنا نعتقد انها فكرة جيدة، ولكننا لم نكن متاكدين لماذا. لقد كان قسم الدفاع سعيداً بطائراتهم غير المأهولة (بدون طيار)، والشئ الوحيد من المحتمل ان يجعلهم يملكون لصالح المحطة هو احتمال قيام السوفيت بامتلاك محطة مثلها قريباً.

وطبقاً لتقرير نشر في مجلة Avlation Week العدد 15 تموز 1974، كان هناك تلسكوب على المركبة ساليوت — 3 ذو بعد بؤري (33) قدماً، وصفه السوفيت بالتلسكوب الشمسي، كان قريباً جداً وموجهاً نحو الارض.

لقد كان هناك احاديث خفية عبر السنوات التي كانت فيها مهام لسفن الفضاء السوفيتية التي يقودها انسان، من (سيوز) الى (ساليوت) ثم محطات الفضاء والمستعمرات الفضائية التي يخططون لها في المستقبل القريب، والتي هي دائما ذات طبيعة عسكرية. وقد اتهم السوفيت رائد الفضاء (جيمني) بالتجسس ووجهوا انتقادات لرحلات المكوك؛ في الواقع، فإن اتهاماتهم كانت على اساس ان المكوك يستخدم لاعمال التجسس. لقد كان التصوير من رادار الرؤية الجانبية المحمول جوا (SLAR) الذي يحمل من حجرة الحمولة للمكوك، والذي لم يغط المواقع الاثرية تحت رمال الصحراء. ومن الواضح، ان مثل هذا الجهاز يمكن استعماله بسهولة لعمل خرائط رادارية لمواقع تثبيت الرؤوس الحربية في مدينة (Kamchatka) او احواض الغواصات في مدينة (Murmansk).

6-7 التنبؤ

ان التجسس في المدارات مستقبلا سيستمر على الأرجح بواسطة المكائن وليس الانسان. ويبدو ان التوجه في التسعينات يميل نحو بناء اقمار صناعية كبيرة ذات منظومات كشف بقدرة تفريق عالية وسرعة معالجة عالية. ولهذه الاقمار الصناعية قابليات تحسسية دقيقة وعالية في كل من الاطوال الموجية المرئية وتحت الحمراء.

وستكون هناك منصات متكاملة في الفضاء، ممكن تواجدها في مدار التزامن الارضي، قادرة على انجاز مهام كشف الاطلاق، تتبع الطائرات والصواريخ، والمراقبة العامة — وكل ذلك يتم في الزمن الحقيقي. كذلك سيتم

تحسين الرؤية الجانبية المحمول جواً (SLAR)، برغم ان متطلبات المعالجة ستمنع استخدام المنظومة (SLAR) في الزمن الحقيقي؛ ومع ذلك، سيبقى منظومة (SLAR) لا تقدر بثمن لقدرتها على اختراق غطاء الغيوم. وقد تحل منظومة (HALO) او لا تحل مكان القمر الصناعي KH-11 وانواعه. ويبدو من المحتمل بقاء منظومات ذات قابلية رؤية قريبة ومدار واطى على الرغم من وجود منظومات لاغراض الاستخبارات الالكترونية اكثر من الاستخبارات الفوتوغرافية. وحالما تم اطلاق مكوك قسم الدفاع من منطقة (Vandenberg)، فان متابعة هذه المهمة الروتينية تنجز اما مباشرة من المكوك او بواسطة الاقمار الصناعية التي تطلق من المكوك. كما من المحتمل ان يقوم الجيش ببناء بعض الاشكال من الصواريخ القابلة للتوسع لها القدرة على اسناد عمليات الاطلاق للمكوك.

وربما يكون التطور الاكثر اهمية هو قابلية التنقل والحمل للمحطات الارضية. وبالاشتراك مع التغطية الراسية المستمرة، فان هذه المحطات سوف توفر، للوهلة الاولى، مراقبة تعبوية لارض المعركة بالزمن الحقيقي. وبينما سميت حرب فيتنام بأنها اول حرب تلفزيونية، فان الحرائق الهائلة التقليدية المستقبلية ستتم معالنتها على الارجح تلفزيونيا. وستعمل منظومة (halo) على اعطاء القادة القابلية على رؤية ما يجري وراء الافق.



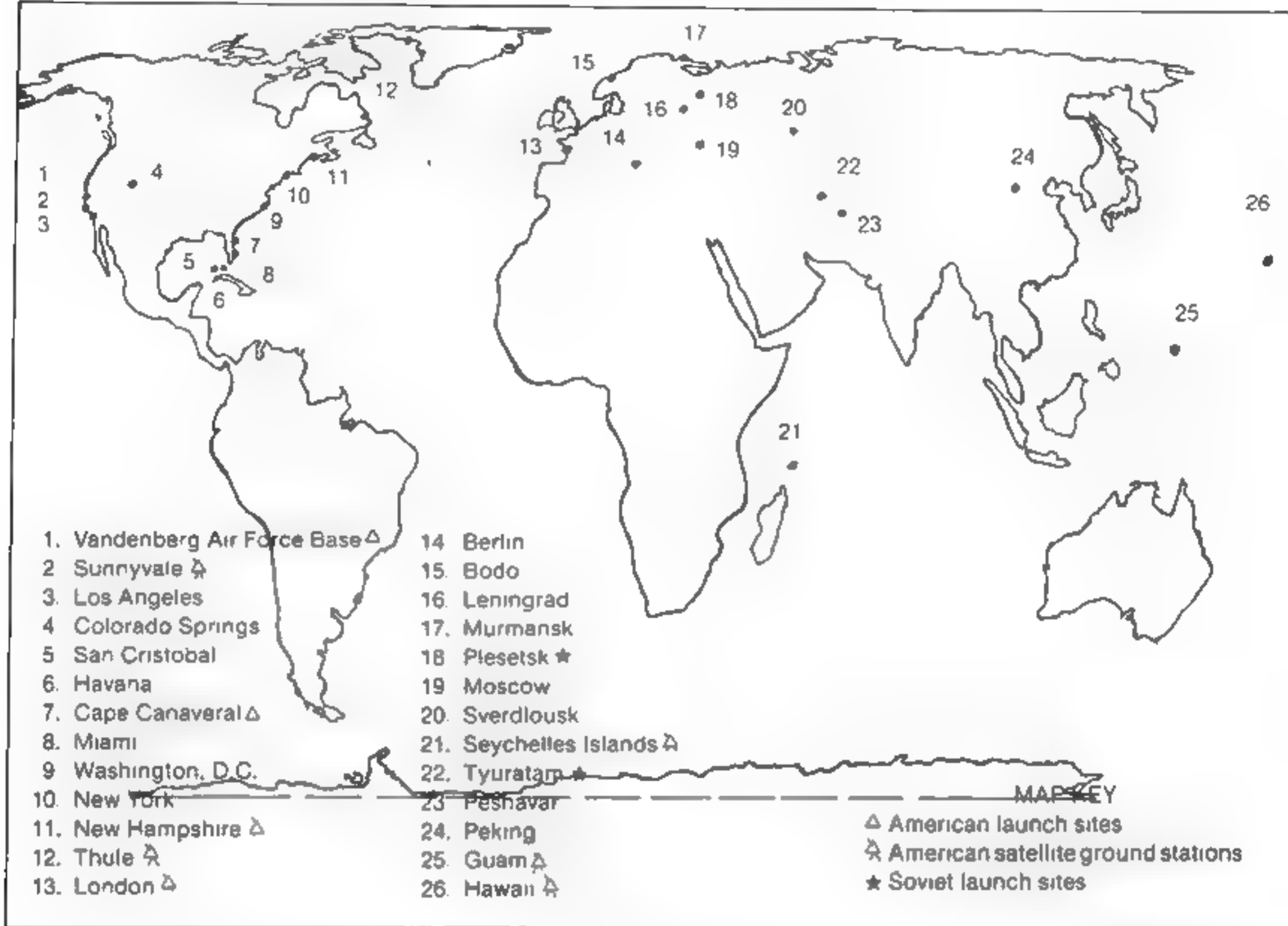
الفصل الثالث

استخدام أقمار التجسس الصناعية

1- العمليات التجسسية

في الوقت الذي تعتبر فيه أقمار التجسس الصناعية إحدى الوسائل الأكثر أهمية لجمع المعلومات الاستخبارية، فإنها جعلت كل عمل سري عاطلاً عن العمل على الإطلاق وقد استخدمت الأقمار الصناعية الأمريكية عادة فوق قطار متعددة مثل الاتحاد السوفيتي السابق، الصين، بلغاريا، كوريا الشمالية والبنان، وهي أقمار لا يمكن اختراقها عملياً من قبل العملاء. وعلى الرغم من أن الكثير مما يجري من أحداث في العالم الثالث يكون من قبل الاهتمام الاستراتيجي لجماعة الاستخبارات للولايات المتحدة، فإن الكثير من هذه الأحداث يكون ملحوظاً بواسطة العملاء.

وحتى عند استخدام الأقمار الصناعية، فإنها ليست ذاتية الحركة كي تعمل بنفسها أنها مكائن تعمل من قبل الإنسان. والقمر الصناعي لا يلتقط أية صورة إلا إذا كانت لديه تعليمات بذلك. والطلب من القمر الصناعي بالنقاط صورة ما تبدأ من أصغر مستوى من المحللين في مديرية الاستخبارات في وكالة المخابرات المركزية (CIA) الذي، بالاعتماد على قراءة التقارير الاستخبارية وبعد النظر في الصور الفوتوغرافية المجمعة من الأقمار الصناعية الملتقطة سابقاً، قد يقرر الحاجة إلى النقاط سلسلة جديدة من الصور الفوتوغرافية، على سبيل المثال، مجمع (Tyuratam) السوفيتي لإطلاق الصواريخ والمركبات الفضائية في وسط آسيا.



شكل (1-3)

خريطة للنقاط الرئيسية المتضمنة المحطات الأرضية الأمريكية للسيطرة على الأقمار الصناعية ومواقع الإطلاق الأمريكية والسوفيتية.

وعندما يطلب المحلل المزيد من الصور لموقع (Tyuratam) فإن طلبه يمر صعوداً خلال الهرم لتقييمه لأغراض الأسبقية عند كل مستوى، إلى أن

تصل في النهاية الى ضابط الاستخبارات المسؤول عن المحلل الأدنى لمنطقة الاهتمام (في هذه الحالة قد تكون منطقة الاهتمام مواقع الصواريخ السوفيتية في اواسط اسيا او النشاط السوفيتي في مجال الاستخدام العسكري للفضاء). ومع اسناد او اسبقية مناسبتين، فإن الطلب سيأخذ طريقه ليصل الى هيئة الاستطلاع التابعة للجنة الاستخبارية الامريكية (USIB). تتضمن هيئة الاستطلاع اعضاء يمثلون وكالات مختلفة تطلب بيانات عن صور استطلاعية.

واذا وافق اعضاء اللجنة بأن الطلب مرخص، فسوف يمررونه قدما الى دائرة الاستطلاع القومي (NRO).

تأسست دائرة الاستطلاع القومي في 25 آب 1960 ولفترة طويلة من اكثر العمليات الاستخبارية سرية في الولايات المتحدة، وحتى اكثر سرية من وكالة الامن القومي الضخمة. (والتي تراقب الاتصالات وتفك رموز الشفرات). وعلى الرغم من ان ميزانيتها تبلغ (3) مليارات دولار سنويا تقريبا، وعدد منسبها بحدود (50000) منتسب، فإن دائرة الاستطلاع القومي (NRO) متخفية بشكل متقن تحت مظلة استخبارات القوة الجوية. الا انه حديثا تم اطلاق الجمهور على وكالة العمليات التجسسية بالاقمار الصناعية — وفي الواقع فإنه الى نهاية عام 1981 لم يكن العديد من اعضاء الكونكرس واطباء مجلس الشيوخ قد سمعوا بهذه الوكالة. وتتم السيطرة على ميزانية دائرة الاستطلاع القومي بواسطة هيئة التنفيذ القومي للاستطلاع، المتكونة من مساعد وزير الدفاع للاستخبارات، ومدير وكالة المخابرات المركزية (CIA)، ومستشار الرئيس الامريكي للامن القومي. وكما ذكرنا، فإن دائرة الاستطلاع القومي تتسلم الطلبات العملياتية من هيئة

الاستطلاع، ومن هذه الطلبات، وتأشير اسبقياتها، يتم رسم مخطط الاستطلاع المشترك والتي تدون ماستجمعه الاقمار الصناعية من معلومات ومتى ستجمعه؟

1-2 السيطرة الرئيسية

حالما يدرج طلب مهمة للقمر الصناعي في برنامج الاستطلاع المشترك، فسوف يجد طريقه الى المكعب الازرق الكبير، وهي بناية من تسعة طوابق خالية من الشبابيك في منطقة صناعية في كاليفورنيا. والاشارات الوحيدة الدالة على صحة عملها وجود هوائيات الاقمار الصناعية البيضاء اللون في موقف السيارات. ويحوي المبنى بداخله مركز اختبار الاقمار الصناعية، وهو القيادة لوسائل السيطرة على الاقمار الصناعية (SCF). وتتكون هذه الوسائل من ثماني محطات ارضية (بضمنها المكعب الازرق الكبير) موزعة حول العالم وتستخدم للمراقبة والسيطرة على الاقمار الصناعية السرية لدائرة الاستطلاع القومي.

اما المحطات الارضية الاخرى فتقع في كرينلاند (800 ميل عن القطب الشمالي). وجزر سيشل (في وسط المحيط الهندي) وغوام، وهاواي، وفاندنبرغ، ونيوهامشير، وبريطانيا.

وتعمل وسائل السيطرة على الاقمار الصناعية بالمراقبة والسيطرة على مايقرب من خمسين قمراً صناعياً للأغراض العسكرية والموجودة في المدار في اية فترة زمنية، وتقوم بتحقيق خمسة اتصالات مباشرة مع كل قمر صناعي كل يوم. اما السيطرة الحقيقية على الاقمار فتتم ضمن المكعب الازرق الكبير. وجدير بالذكر انه توجد سبعة مراكز سيطرة على المهمات

داخل المكعب، وكل مركز يختص بنوع محدد من الاقمار (استطلاع، ملاحه، اتصالات،...الخ). ولكل سيطرة على مهمة ماخط مواصلات خاص بها مرتبط بمحطات التتبع المختلفة، بحيث يمكن اصدار الاوامر الى الشخص الموجود في كل محطة لبيان ماهية الاوامر التي ترسل الى القمر الصناعي عند مروره فوق المحطة المعنية ويمكن لهذه المحطات ان تامر القمر الصناعي بعمل أي شيء يطلب منه، ابتداءً من تشغيل الكاميرا الى تشغيل جهاز الدفع لرفع القمر الصناعي الى مدار اعلى. وتتسلم المحطات ايضا معلومات من القمر الصناعي، معلومات تمتد من تقرير القمر الصناعي عن وضعه وحالته، الى الصور التي تبين المواقع الرادارية السوفيتية الجديدة في سبيريا. يتم ارسال هذه المعلومات الى مركز السيطرة على مهمة القمر الصناعي في المكعب، ثم بعدها اخيرا الى الوكالة المعنية التي طلبت المعلومات.

1-3 التقوية والوقاية

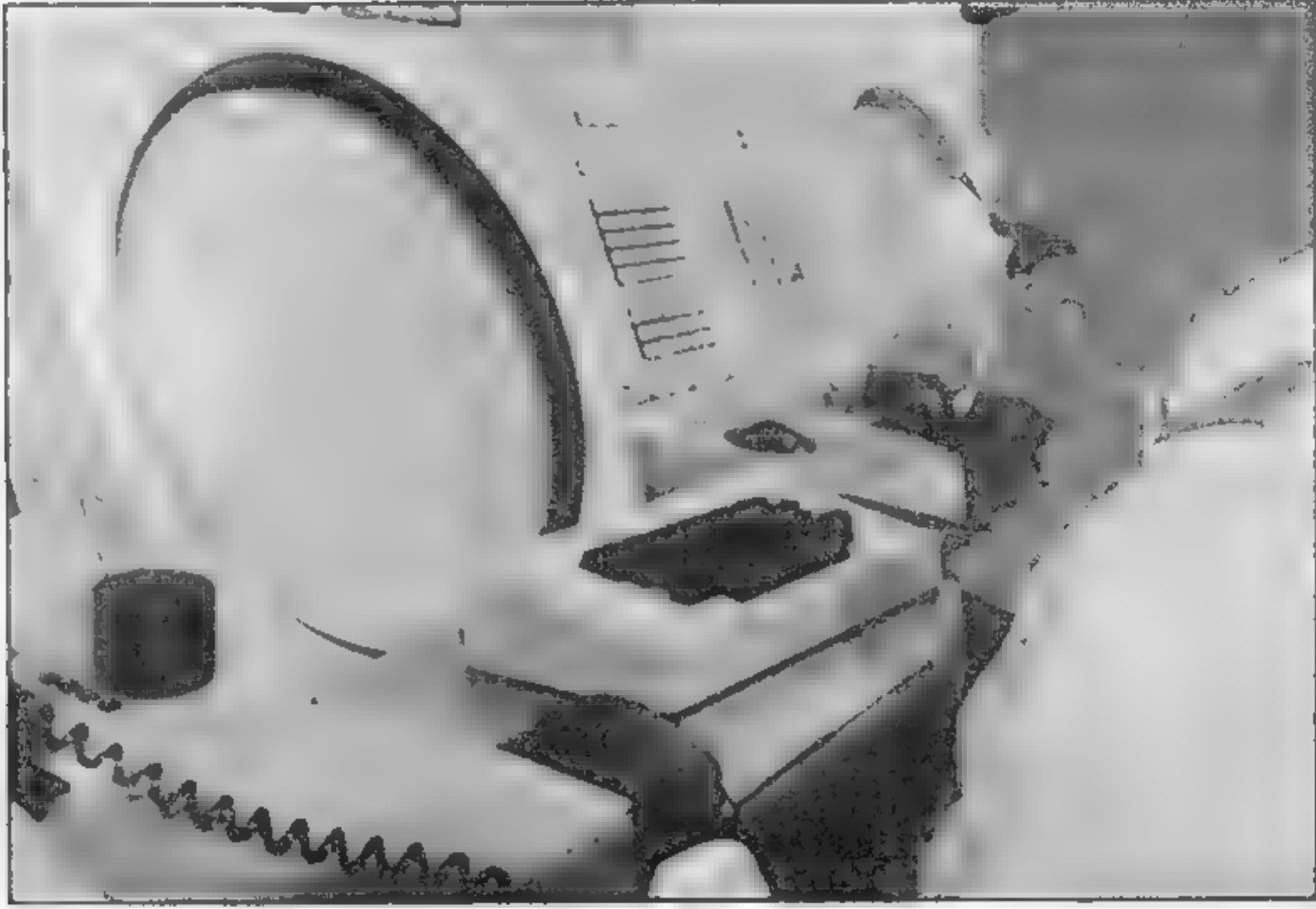
اثرت في الالونة الاخيرة اسئلة تخص ضعف المكعب الازرق الكبير وشبكة المحطات الارضية تجاه الهجوم النووي، الهجوم الارهابي، او الهزات الارضية. ان الشيئين الرئيسين المطلوب تهينتهما في حرب المستقبل هما: قابلية البقاء و "التقوية" يريد مخططو الدفاع ان يقيموا منظوماتهم ضد تأثيرات الانفجار النووي - ليس كثيرا تجاه العصف مثلما تجاه. اشعاع (كاما) والنبضة الكهرومغناطيسية (EMP)، حين يمحوا كلاهما المنظومات الكهربائية والحاسبات. يسبب اشعاع (كاما) ضياعا في الطاقة الكهربائية في اشباه الموصلات؛ اما النبضة الكهرومغناطيسية فتستطيع ان تمسح ذاكرة

الحاسبة، وإذا كانت قوية بما فيه الكفاية، فأنها تعطل اشباه الموصلات بشكل دائم. ولعمل منظومات تكون لها قابلية البقاء على الارض فإن الخطوة الاولى هي طمرها في الارض. لقد اثبت هذا الدليل امكانية عودة القيادة لوسائل السيطرة على القمر الصناعي الى العمل حتى في حالة تعرضها الى الضربات النووية، الهزات الارضية او الارهاب وتم بناء مركز العمليات الفضائية الموحد الجديد قرب كالورادو. وهذا ليس مركز اختبار الاقمار الصناعية فحسب بل يعتبر كسيطرة على المهمة في عمليات اطلاق المكوك لقسم الدفاع واي اقمار صناعية عسكرية. يخضع مركز العمليات الفضائية الموحد لسيطرة قيادة الفضاء الامريكية والذي، منذ ابتدائه في نهاية عام 1982، كان يشرف على كل الجهود العسكرية الامريكية في مجال الفضاء، ابتداء من الاستعدادات المتخذة لطلعات طيران مكوك قسم الدفاع الى العمليات العسكرية للاقمار الصناعية.

ان المكعب الازرق الكبير، ليس بالطبع الحصن الوحيد في منظومة وسائل السيطرة على الاقمار الصناعية الذي هو واهن، فكل محطة من محطات التتبع السبعة الاخرى على نفس الوضع من الوهن. فلا زال موظفو الاستخبارات في حالة خوف من فقدانهم مرصد التنصت الالكتروني الامريكية في ايران عندما سقط الشاه، وهناك مخاوف مشابهة تخص امنية محطات التتبع. ولهذا السبب هناك تحرك لازالة المحطات الارضية كخطوة في عملية تجميع الاستخبارات.

ولغرض انجاز هذه المهمة، يجب عمل المزيد من عمليات معالجة المعلومات على ظهر القمر الصناعي باستخدام تقنية الدوائر المتكاملة ذات

السرعة العالية جداً (VHSIC) والأكثر أهمية، رغم ذلك، هي الوصلة بين القمر الصناعي والمحطة في كوكب الارض.



شكل (3-2)

عملية تتبع قمر صناعي في مداره في كوكب الارض

وعندما تصبح منظومة تتبع وترحيل البيانات للأقمار الصناعية (TDRSS) فعالة فسوف يكون القمر الصناعي قادراً على إرسال واستلام المعلومات مباشرة إلى ومن الولايات المتحدة، وترحيلها من قمر صناعي إلى آخر بدلاً من ترحيلها خلال محطة تتبع أرضية. إلى حد هذه النقطة، مع ذلك، لازالت المحطات تستخدم، بحيث أن الأمر الصادر يأخذ سلسلة لقطات

لمواقع الإطلاق في وسط آسيا سوف يخرج من المكعب الأزرق الكبير إلى المحطة الأرضية في سيشل. وسوف ينظر الكادر وصول القمر الصناعي إلى المدى المطلوب، بعدها يوجهون حزمة الأشعة إلى الأعلى لإيصال الأمر إلى القمر لتنشيط منظومة التصوير الرقمية فيه في وقت محدد ومضبوط ضمن أحداثيات محددة.

ثم يطير القمر الصناعي ويختفي عن خط النظر، ويطير على ارتفاع عالٍ فوق المحيط الهندي، ثم فوق إيران والاتحاد السوفيتي. وإذا كان القمر الصناعي واحداً من الأقمار المتبقية ذات الرؤية القريبة، فسوف يلتقط صورة عند توجيهه نحو المنطقة المراد تصويرها، ثم يقذف حاوية الفلم ويتم استرداد الحاوية من أجواء هاواي.

وإذا كان القمر المستخدم هو من نوع KH-11 فإنه سوف يخزن الصور الملتقطة ثم يرسلها إلى أسفل إلى موقع المهمة الأرضية في منطقة (Fort belvoir)، قرب واشنطن. وبتجميع الصور من الأقمار الأخرى، يتم إرسال جميع الصور إلى المركز الوطني للتفسير الفوتوغرافي (Nplc) في واشنطن.

1-4 مبادئ التفسير الصوري

بدأ المركز الوطني للتفسير الفوتوغرافي نشاطه في الخمسينات وموقعه الآن في واشنطن في البناية رقم (213) في القاطع الجنوبي من المدينة. تتكون البناية من خمسة طوابق، صفراء اللون وأكثر شبابيكها مبنية بالاسمنت، في محاولة مفترضة لمنع الاستراق. ولغرض فهم ما يجري خلف

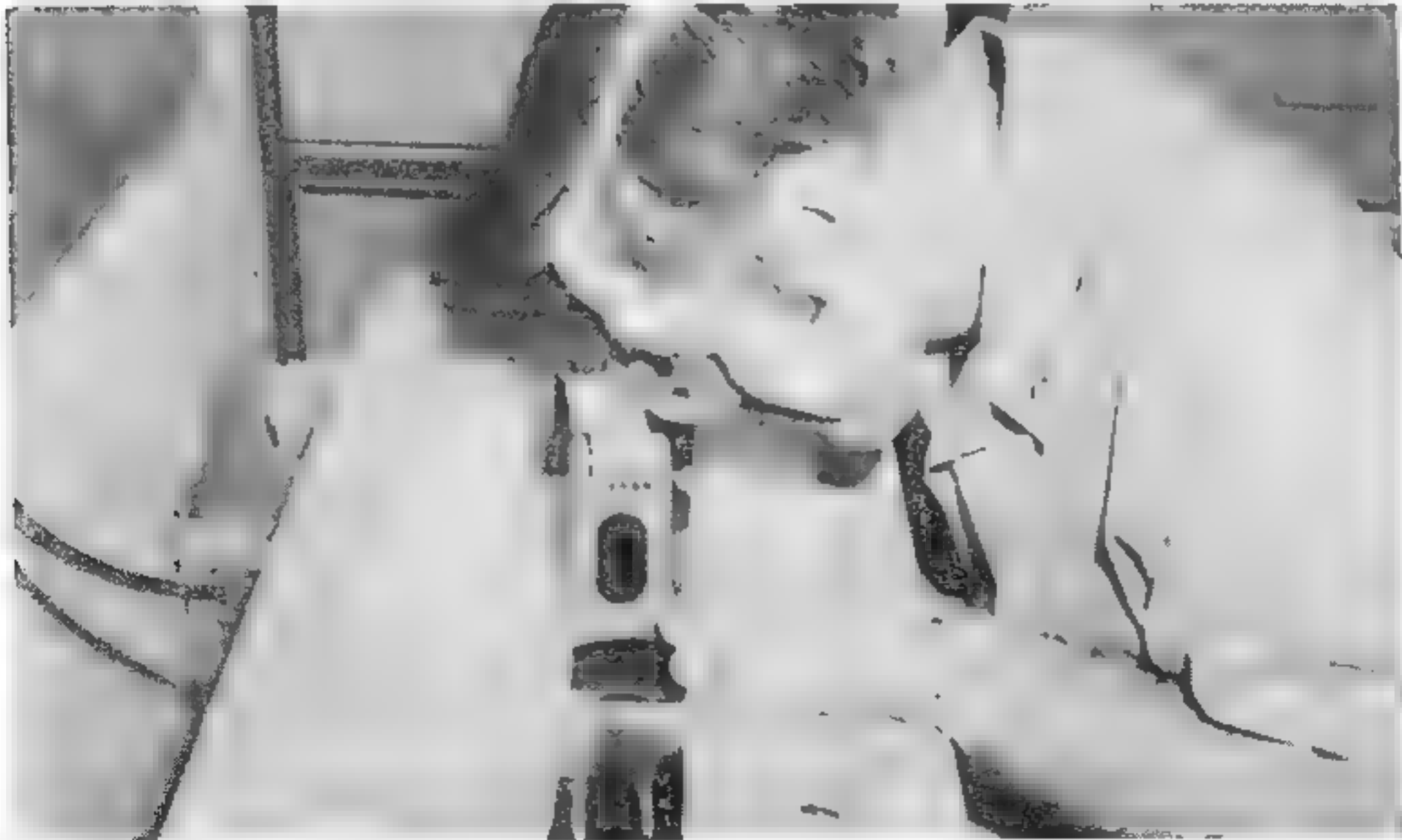
هذه الشبائيك المغلقة، فمن الضروري النظر الى بعض مبادي التفسير الفوتوغرافي.

ان اغلب اساسيات تفسير الصور الفوتوغرافية الجوية يعتمد على الصور الفوتوغرافية بالاسود والابيض. واول خطوة في عملية التفسير هي تعلم كيف تظهر الاجسام على الارض عند رؤيتها من الجو. ونحن في حياتنا اليومية اعتدنا على رؤية الاجسام على الارض من ارتفاع (5-6) اقدام. واعتدنا على رؤية السيارات والبنائيات وعلامات الحدود من الجانب، ليس من الاعلى. ويعتمد التعريف الدقيق للاجسام على حجم الجسم نفسه وعلى قدرة التفريق للصورة الفوتوغرافية.

وعلى العموم، فان اجساماً طويلة ورفيعة مثل الطرق تكون من السهولة تعيينها. اما الطرق غير المرصوفة فتكون افتح لونا ومن السهولة تحديدها أكثر من الطرق المرصوفة والتي لها عادة منحنيات اعتيادية. وعلى نحو مشابه فان خطوط السكة الحديدية، والتي تبدو مظلمة وضيقة وصعبة التعيين، يمكن تمييزها عن طريق منحنياتها الطويلة الملساء. وبينما تكون خطوط القدرة الكهربائية نفسها رفيعة جداً لتحليلها، تكون ابراج خطوط القدرة الكهربائية قابلة للتحديد، ويمكن رسم مسار الخطوط عندما تقطع صفا عريضاً خلال مساحة خشبية.

ولتعيين اجسام اخرى، مثل البنائيات، نموالنبات، علامات الحدود، فان الظل يلعب دوراً مهماً — يمكن ان تكون عاملاً مساعداً او عائقاً. وتساعد الظلال على اعطاء احساس بأرتفاع الاجسام، ولكنها تعيق التفسير عندما يتشوش الظل مع الجسم الذي يحويه الظل (من فوق، فان ظل البيت ذي

السقف الاسود والبيت نفسه قد يظهران معاً مثل بيت كبير واحد). ويمكن للظلال ان تسقط على اجسام اخرى فيكتنفها الظلام. يعتبر الاستريو سكوب (المجسم) الاداة الاكثر مساعدة لمفسر الصور الفوتوغرافية. وتؤخذ اغلب الصور الفوتوغرافية الجوية بنسبة 60%، لذلك نجد ان معالم صورة فوتوغرافية واحدة سوف تظهر معها ايضاً اما صورة فوتوغرافية سابقة لها اوبعدها في الخط. وحيث ان الطائرة او القمر الصناعي سيكون في نقطة مختلفة فوق معالم منطقة ما عند التقاط الصورة الاولى عنها عند التقاط الصورة الثانية، فإن كلا الصورتين ستظهران زاويتين مختلفتين لجسم ما. وهكذا يستثمر جهاز الاستريو سكوب هذا الفرق الطفيف في الزاوية وبذلك يمكن رؤية الجسم على شكل صورة خادعة بثلاثة ابعاد.



شكل (3-3)

مفسر صور فوتوغرافية في استخبارات القوة الجوية

يتكون جهاز الاستيريو سكوب من زوج من عدسات التكبير الخاصة والذي يعطي تلاحماً لزوج من الصور بمقدار (3-4) انجات. يتم فصل المعالم المتوافقة في الصور الفوتوغرافية بواسطة المسافة بين بؤبؤي العينين — تقريباً (2) أنج.

وبالقاء نظرة على الصور الفوتوغرافية من خلال الاستيريو سكوب، يبدأ الدماغ بالتفكير بأن هاتين الصورتين المنفصلتين هما صورتان مختلفتان بالزاوية قليلاً والتي ترسلها عادة كل عين الى الدماغ. ويحتاج الدماغ الى صبر وتركيز ليتمكن من فصل الصورتين الى صورة واحدة بثلاثة ابعاد . وجهاز الاستيريو سكوب اساسي في قياس المناسيب لتضاريس منطقة ما، وهو شئ مامن المستحيل تقريباً الحكم عليه بدون الاحساس بالعمق. ومن خلال جهاز الاستيريو سكوب يمكنه اخبارنا فيما اذا كان الطريق يتبع نهراً او وادياً، او سلسلة تلال، او اذا كانت معالم الصورة مبهمه او غامضة نتيجة الظل، مثلاً تدفع معالم الصورة الى الاعلى بينما يبقى الظل مستويا. والاجسام التي يتم رؤيتها خلال جهاز الستيريو سكوب يتم تضخيمها عمودياً مرتين او ثلاث مرات، بحيث ان بناية من طابقين تظهر وكأنها مكونه من ستة طوابق في الارتفاع خلال الجهاز. مع ذلك اذا اراد شخص مامعرفة الارتفاع الحقيقي لجسم واحد على الاقل في صورة فوتوغرافية وبمقارنه صور منطقة واحدة التقطت بحزم مختلفة، يمكن تمييز المعالم الموجودة في الفلم البانكروماتي (فلم حساس لجميع الألوان المرئية في الطيف) والتي هي نفسها بالضبط. وكمثال المقارنة بين طريق ذي حركة مستمرة عليه وبين طريق غير مستخدم. ومن خلال مقارنة الصور فإن الصور بالطيف المتعدد يمكنها توفير معلومات على الشكل والحجم، عن المادة المكونة للطريق،

لونه، تدرج اللون، تباين الجسم، وكل المناطق التي من الصعوبة جداً تحديدها بالتصوير الملون أو الأسود والأبيض.

لقد أحدثت الحاسبات ثورة في تفسير الصور كأي مجال آخر. يمكن تخزين الصور الفوتوغرافية رقمياً، لتجعل عدة أشياء مثل مقارنة عدة صور فوتوغرافية مختلفة وبالطيف المتعدد، أسهل وأكثر دقة. على سبيل المثال، يمكن للحاسبة أن تعالج صورة أخذت في الحزمة الزرقاء وتركيبها بسهولة على صورة أخرى أخذت في الحزمة الحمراء. وبذلك يتمكن مفسر الصور فوراً من رؤية الاختلافات والتشابهات بين الصورتين. أن صورة حرارية بالأشعة تحت الحمراء لموقع صواريخ النقطة في ليلة واحدة قد يعطي مؤشراً على وجود نشاط في منطقة واحدة، في حين أن النقاط صورة في الليلة التالية قد يكشف عن وجود عمل مستمر في مكان آخر مختلف. وبمقارنة الصورتين بالحاسبة، يستطيع مفسر الصور اكتشاف أين يتركز النشاط.

وتعتبر قابلية الحاسبة على القياس بشكل مضبوط قيمة استراتيجية حاسمة. فدقة الحاسبة في التصوير المسامي الضوئي (Photogrammetry) تسمح لمفسر الصور بالحكم، على سبيل المثال، على كون قياس خط السكة الحديد عريضاً بما فيه الكفاية ليتحمل نقل الصواريخ أو، في الحقيقة، وجود حجم صواريخ جديدة تتناقض المعاهدة. وتسمح شاشات الرؤية المحسوبة الموجودة في المركز الوطني للتفسير الفوتوغرافي، لمفسر الصور بتحريك المؤشر هنا وهناك على الصورة والحصول على قياس مضبوط للجسم فوراً. مع وجود منظومة التصوير الرقمي في القمر الصناعي KH-11، فإن البيانات موجودة مسبقاً على شكل متوافق مع الحاسبة، جاعلاً من استخدام هذه المعلومات أمراً يسيراً. وتستخدم الحاسبة معالجة الصورة بطرق يصعب

على الشخص عملها بالصور المأخوذة عن طريق فلم. وإذا كانت هناك عدة صور مختلفة لمنطقة واحدة التقطت من عدة زوايا مختلفة قليلاً، فإن الحاسبة تستطيع فصل هذه الصور لتشكيل موديلاً بيانياً تركيبياً يمكن معالجته على كل المحاور الثلاثة. ويستطيع الشخص اختبار موديل ثلاثي الأبعاد (مجسم) لموقع صواريخ ليس مضخماً كما هو الحال في صورة جهاز الستيريوسكوب. وهكذا يصبح كل من الارتفاع، العمق، المناسب قابلة للقياس دائماً.

وتستطيع الحاسبة أيضاً إجراء عملية المسح على الصور الرقمية السابقة لموقع هدف واحد وبذلك تستطيع تحديد التطورات والتغيرات التي طرأت على الموقع عبر السنين. ويمكن للحاسبات أن تعزز الصور عن طريق إزالة المشوشات، بواسطة زيادة أو نقصان شدة الضوء، وبواسطة التكبير وتركيز الانتباه على مناطق محددة، ويتم كل ذلك بلمسة لمفاتيح معينة في الحاسبة.

وقد جعلت هذه التقنية الجديدة بطرق عديدة، مهمة مفسر الصور أسهل (يمكن بسرعة مسح الأشكال، فحص الصور القديمة، قياس الأجسام، وانجاز مهام أخرى بشكل فوري تقريباً)، ولكن أيضاً جعلت وظيفتهم أصعب وذلك بزيادة كمية المعلومات التي على كل مفسر صور أن يتأملها. مع ذلك، فوجود حاسبات أو عدم وجودها، تبقى واجبات مفسري الصور نفسها أساساً منذ الخمسينات والستينات: أذ يفترض فيهم أن يحسبوا ماذا يجري على سطح الأرض عن طريق اختبار الصور الملتقطة من مسافة (100) ميل فوق الأرض.

ومع وجود تضخيم الستيريوسكوب، عند ذاك يمكن حساب ارتفاع الأجسام الأخرى المرئية.

ان استخدام الفلم الحساس للاشعة تحت الحمراء هو هبة اخرى لمفسر الصور الفوتوغرافية. وبسبب طيف الامتصاص النوعي للكلوروفيل فإن النبات الاخضر، الذي يظهر مظلماً في الفلم الاعتيادي الحساس لجميع الالوان المرئية في الطيف (فلم بانكروماتي) سوف يبدو مضيئاً جداً في الاشعة تحت الحمراء. وهكذا يستطيع شخص مامعرفة الفرق بين النبات الحقيقي واي شئ آخر مطلي ليبدو مثل النبات، مثل التمويه العسكري وكذلك تساعد الاشعة تحت الحمراء في رسم الموقع المضبوط للماء (يظهر الماء بلون اسود في صور الاشعة تحت الحمراء) والسبل والطرق خلال الحقول (يظهر النبات مضيئاً بينما الدرب مظلماً)، وفي فصل الظل من الجسم الذي يحويه الظل.

وحيث ان الفلم لا يستطيع التقاط الاشعاعات تحت الحمراء ذات الموجات الطويلة الصادرة من الاجسام، فإن الكواشف (مثل تلك المستخدمة في القمر KH-11) لها تلك القابلية. وبذلك يمكن ترجمة المعلومات الى صور فوتوغرافية لاستخدامها من قبل مفسري الصور. والميزة العظيمة في كشف الاشعة تحت الحمراء بالموجة الطويلة هي انها تضم الاشعاع الحراري — الحرارة — ويقال انه خلال حرب فيتنام كانت الكواشف العاملة بالاشعة تحت الحمراء المتوفرة حينها كانت من الحساسية بحيث تستطيع تعيين اصابع الاقدام في غابة اثناء الليل، لان اصابع الاقدام تكون اكثر دفئاً من سطح الارض المحيطة بالاقدام. وبالنسبة لمفسر الصورة، فإن الميزة العظيمة للمعلومات الحرارية بالاشعة تحت الحمراء انها يمكن ان تعطي دلالات على مايجري داخل البنايات — كانت سابقاً منطقة غير قابلة للدخول تماماً. وعن

طريق تحليل الاشكال الحرارية المنبعثة من البناية، فبالامكان حساب هيكل البناية الداخلي، تدفق الحركة الهاتفية، استهلاك الطاقة ومستوى النشاط. والشريك الاخر للتصوير الفوتوغرافي بالاشعة تحت الحمراء هو التصوير متعدد الطيف. ومثلما ان للنبات طيف امتصاص نوعيا خاصا به في الاشعة تحت الحمراء، كذلك الحال في كل حزمة من الضوء. وهذا ينطبق على كل الاجسام. وقد يبدو الطريق مضيئا جداً في الحزمة الترددية الزرقاء ومظلماً جداً في الحزمة الترددية الصفراء.

1-5 ما الذي يمكن تعلمه؟

دينوبروجونيو .. مفسر صور في المركز الوطني لتفسير الصور، شرح مرة مبادئ عمل مفسر الصور:

اذا كنت لم اشاهد سابقاً اية منطقة في صورة فوتوغرافية، فهناك اشياء محددة تستطيع ان اتكلم عنها. وترون معي، انه في اغلب مناطق العالم — أمريكا اللاتينية، أفريقيا، الصين روسيا — فان الانسان يعيش حياته ضمن مسافة (25 ميلاً من مكان ولادته. كما يستطيع ان اخبر عن غذائه. واذا كانت هناك ماشية، تاكل لحم البقر، واذا كانت هناك حضائر للحيوانات، فهذا يعني انه يشرب الحليب.

ووجود زريبة كبيرة للخنازير فهذا يعني انه ياكل لحم الخنزير — وهذا ايضاً يخبرني شيئاً ما يخص ديانته — ووجود ماشية او طيور يعني انه يربي الدجاج. واستطيع اخباركم عن الاهتمام بالصحة العامة في منطقة ريفية عن طريق معرفة حجم المستشفيات وهي بناية بدون ملعب اطفال. كما يستطيع

ان اخبر فيما اذا كانت هناك ثقافة متوفرة اذا كانت هناك مدرسة ام لا، حيث ان المدرسة عبارة عن بناية فيها ملعب اطفال.

واخيراً ايضاً عن نوع الدين السائد بمفرده عدد الجوامع، الكنائس او الهياكل.

ان حجم الطرق، سطوحها، عدد خطوط السكك الحديد للمنشآت المجاورة تخبرني مستوى النشاط الصناعي في المنطقة. واستطيع ان القي نظرة على بيت ما واخبر فيما اذا كان له انابيب مياه داخلية عن طريق وجود او عدم وجود بئر او مرحاض في فناء الدار. واستطيع ان اخبر كيف تتم تدفئة البيت — هل يوجد خزان نפט، مدخنة او صندوق فحم؟ واستطيع ان اخبر عن ثروة الرجل بواسطة السيارة، التي يقودها، وفقدانها لدى اخر عن طريق معرفة واجهة بيته. اخيراً، استطيع ان اخبر عن معدل الوفاة عن طريق عدد القبور الجديدة في المقبرة.

اذا رأيت شكلاً دقيقاً، فإن علماً سوف يرتفع. وهذه علامة على وجود منطقة عسكرية. كل شيء سيكون بمسافات متساوية. حيث لا يمكن وضع بطارية مدفعية في مكان، والتالية بمسافة (33) قدماً، وبعد ذلك توضع الأخرى على مسافة (27) قدماً. جميع البطاريات تكون بمسافة (60) قدم. او اية مسافة بين الواحدة والأخرى. تلك هي طبيعة العمل في المركز الوطني للتفسير الصوري.

بدأ مفسرو الصور بالتخصص خلال الحرب العالمية الثانية. ومنهم من يعرف كيف يعين هوية الأهداف الكاذبة، بينما اختص آخرون بمحطات الرادار او الطائرات او مرافئ بناء السفن واستمرت النزعة باتجاه التخصصية، بحيث اصبح الآن في كل مركز وطني لتفسير الصور، مفسر

صور واحد مسؤولاً عن موقع صواريخ واحد أو موقعين. وعلى مفسر الصور معرفة كل انج من مساحته المخصصة له، ليستطيع كشف أي تغيير دقيق (هنا بالطبع تلعب الحاسبات دوراً كبيراً في المساعدة، والقدرة على مقارنة صورة مع صورة في جزء من الثانية).

واصعب عمل لمفسر الصور هو تعيين هوية شيء ما جديد. ولعمل ذلك فإنه يتطلب "تقارباً في المعلومات". والصور التي لها معالم جديدة، فيما اذا كانت بنائية او شيئاً آخر تحت الأنشاء، يتم أولاً تحليلها بدلالة أي شيء معروف حول المنطقة. وعلى افتراض ماتم معرفته في الماضي بأن مستوى محدداً من "نشاط التعقب" (تشوه سطح الأرض بالأقدام او المركبات)، او نمطاً معيناً من ارض مقطوعة الشجر، فإنه مؤشر على ان نوعاً محدداً من المنشآت سيتم بناؤه. وعلى مفسر الصور ان يفحص فيما اذا كان للولايات المتحدة اية مواقع مشابهة لأستخدامها لأغراض المقارنة.

وفي حالة مواقع الصواريخ السوفييتية في كوبا عام 1962، فإن "جون رايت"، الاختصاصي بمواقع الصواريخ السوفييتية الذي يعمل في وكالة الاستخبارات الدفاعية، وليس كمفسر صور في المركز الوطني لتفسير الصور، هو الذي ادرك ان ترتيب بطريات صواريخ سام (SAM) ارض - جو من كوبا كانت مشابهة لأنفتاحها حول مواقع الصواريخ متوسطة المدى في روسيا.

ويحتاج مفسرو الصور الى عقل موسوعي. فهم بحاجة لمعرفة كل شيء ممكن الحصول عليه عن المنطقة التي يدرسونها. ويذكر (بروجونيو) في مركز (NPIC) عندما اختلطت عليهم بعض الصور الفوتوغرافية لقريّة (هيماليان). "بمسافة قصيرة خارج المدينة كانت هناك منطقة خالية من

الأشجار، جرداء ولم نعرف لأي شيء تستخدم. هل هي ساحة لعب؟ هل يلعبون البيسبول فيها؟ وقد قرأت في كمارك تلك المدينة وماجاورها ووجدت انه عندما يموت شخص يقوم حانوتي المدينة بأخذ الجثة خارج المدينة الى المنطقة الخالية ويقطع جثته ويرميها هنا وهناك الى الحيوانات والطيور، اكلة اللحوم. ان نشاط الطيور والحيوانات يجعل الأرض خالية من الأشجار وجرداء.

ويعمل مفسرو الصور بشكل غريب مع محلي وكالة المخابرات المركزية، الذين أيضاً لهم؛ اختصاصيوهم والمناطق الخاصة بهم. ومع مفسر الصور، فإن المحلل هو شخص أضافي يساعدهم في تعيين هوية الأجسام في الصورة. وبالنسبة للمحلل فإن مفسر الصور هو شخص يوفر المعلومات الفوتوغرافية التي يستخدمها المحللون (مع كل الأشكال الأخرى من الاستخبارات المتوفرة، اتصالات ملتقطة، تقارير السفارات، الاستخبارات البشرية، التحليل من بعد، الخ.) لكتابة تقاريرهم.

1-6 الخطوات النهائية

ان تقرير المحلل سيفيد في النهاية بأعتبره نموذجاً واحداً من المعلومات التي سيتم استخدامها في تقرير آخر كأصدار رئيسي. وكلما كانت المعلومات المحصلة قريبة من الرئيس، كلما كانت قاعدته اوسع، الى ان تصل مع مرور الوقت الى مرحلة التخمين الاستخباري الوطني (NIE)، والذي يعتبر الناتج الاستخباري الأعلى دقة والذي يقرؤه الرئيس — ربما المئات من الناس بضئهم مفسرو الصور، المحللون والخبراء الذين هم خارج لجنة الاستخبارات، قد اضافوا مشاركاتهم.

وإذا جعلت مؤسسة التخمين الاستخباري الوطني كل شيء من خلال مدير (CIA) ومجلس الأمم القومي إلى طاولة الرئيس، فإن النتيجة النهائية لطلب المحلل الأدنى لسلسلة من صور منطقة (Tyuratam) ستكون في أحد الصباحات في المكتب البيضوي وقرأ الرئيس السطر الذي يقول '...'. وتترجم الصورة الفوتوغرافية لموقع الإطلاق في منطقة (Tyuratam) في وسط آسيا، برنامج مكوك الفضاء السوفييتي يقترب من مرحلة إمكانية العمل. هذا السطر الواحد هو نتيجة عملية طويلة من جمع ومعاملة ومعالجة المعلومات المشتقة من أقمار التجسس الأمريكية.

2- نتائج تكنولوجيا المراقبة بالأقمار الصناعية

ماذا ستكون تشعبات تقنية المراقبة بالأقمار الصناعية، وماذا يحتمل أن تعني في المستقبل؟ وهذا سؤال من السهولة اغفاله عندما ينهمك الشخص في التقنية المعقدة للتجسس من الفضاء. وفي بعض الأحيان من الصعوبة التذكر أن هذه الأقمار الصناعية ليست مصممة لقراءة لوحة الترخيص (والذي لا يمكنها عمله) أو لتحديد كرات الغولف على مخررة الغولف - أو هي مصممة لقراءة أرقام التعريف الموجودة على الصواريخ السوفييتية، أو لمراقبة سرعة إنتاج الغواصات في منطقة (Murmansk)، أو الحكم على استعداد الصين لشن حرب ضد فيتنام.

ويبرز سؤال: هل جميع هذه الأقمار الصناعية جديرة بالاهتمام؟ إنها بالتأكيد ذات قيمة وتعتبر صفقة جيدة للشركات التي تصنعها. في شركة (TRW) بالأحرى شركة متعددة الأشكال، بلغ العقد الخاص بالدفاع أغلبيه في

تقنية أقمار الاستخبارات لوكالة المخابرات المركزية وقسم الدفاع - ربع المبيعات الكلية في الربع الثاني من عام 1983. وقامت شركة (TRW) باستلام ما يقارب (3) مليارات دولار من عقود الدفاع عبر السنوات القليلة التي تلت ذلك. ولأقرار فيما إذا كانت هذه الأقمار الصناعية ذات قيمة أم لا بالنسبة للناس الذين يستخدمونها، يجب علينا أولاً أن نحسب كم تكلف. وقد وضع (فكتور مارشيتي) الأمر كما يلي: تبلغ كلفة بناء المرحلة الأولى من محرك الدفع للصاروخ الباليستي عابر القارات (ICBM) لأطلاق القمر الصناعي، (30) مليون دولار، ليس هذا فقط [يقدر بمبلغ 100 مليون دولار لكل واحد]، وهناك تكاليف البحث والتطوير ونفقات عامة غير مباشرة. ثم هناك القاذفات، والتي تكلف ملايين وملايين الدولارات لكل عملية إطلاق. كما أن هناك عمليات المحافظة على القمر الصناعي وتشغيله وتقييم معدنه - كل ذلك يتم بمعدات خاصة وغالية الثمن.

في 15 شباط 1967 تحدث الرئيس الأمريكي (لندون جونسون) عن برنامج الفضاء وسجل بعض الملاحظات التي عكست الأهمية التي منحها لأقمار التجسس. قال: "أنا لأريد أن أعطي سعراً لهذا، ولكننا انفقنا (35-40) مليار دولار على برنامج الفضاء (وهذا يشمل بالطبع المهام التي يكلف بها الإنسان. في 1970 كلف برنامج الاستطلاع الفضائي (10-12) مليار دولار؛ في عام 1983 كلف البرنامج ما يقارب (30) مليار دولار؛ وكلف القمر الصناعي KH-11 لوحده مليار دولار.

وتكلف أقمار التجسس وعملياتها الآن أكثر من ملياري دولار سنوياً. وإذا لم يبرز أي شيء آخر عدا المعرفة التي تم الحصول عليها من التصوير

الفضائي، فإن البرنامج سيكون ذا قيمة بمقدار عشر مرات مما كلف البرنامج. لاننا، في هذه الليلة، عرفنا عدد الصواريخ التي يمتلكها العدو.

1-2 سالت (1) و (2) محادثات الحد من الاسلحة الاستراتيجية

في الوقت الذي بدا الاستطلاع بالاقمار الصناعية لمجرد كونه عملية استخبارية فقد تم عبر هذا العقد الاخير اكتساب مسؤولية مضافة للتحقيق من المعاهدة. تنص المادة الخامسة من اتفاقية (سالت 1) (الموقعة في 26 مايو 1972 وبدأ العمل بها في 3 اكتوبر 1972) في احد اجزائها .. "على كل طرف ان يستخدم وسائله الفنية الوطنية الخاصة بالتحقق من التخلص من اسلحته" للتحقق من المعاهدة. ولم يعمل بذلك الى حين بدء المناقشات الاكثر شمولية لمعاهدة (سالت 2) الي بدأت عام 1978 وحينها تم تحديد هوية الوسائل الفنية الوطنية رسمياً، وقد اشار الرئيس الامريكي (جيمي كارتر) في معرض تصديقه على قرار (سالت 2) الى ثقته بقابليات اقمار الاستطلاع في المراقبة والتحقق من الأذعان للمعاهدة.

والاشارة الاخرى الى نوعية الاستخبارات المشتقة من الاقمار الصناعية هي انه خلال مفاوضات (سالت 2) تملك الوفد السوفيتي الرسمي القلق عندما اشار الامريكان الى حقائق وارقام حول الاسلحة السوفيتية والتي لم يعرفها حتى اعضاء من الوفد السوفيتي المفاوض.

وفي النهاية، بالطبع، لم يتم تصديق المعاهدة أبداً في جزء منها بسبب الغزو السوفيتي لافغانستان في عام 1979، والذي اعطى المعارضين للمعاهدة في واشنطن الدعم الذي يحتاجونه لاسقاط المعاهدة. ولكن السبب الرئيسي لعدم تصديق المعاهدة هو ان العديد في الولايات المتحدة لم يكونوا

يتقون كما يثق الرئيس (كارتر) بقابلية أمريكا للمراقبة والتحقق من الادعاءات للمعاهدة. من هو على حق، (كارتر) ام معارضوه؟

وطبقاً لدراسة أعدتها الأمم المتحدة فإن أعلى قدرة تفريق أرضية ضرورية للتحقق من المعاهدة هي (2) أنج. أي قدرة التفريق الأرضية المطلوبة لوصف المدفعية والصواريخ، أصغر الأجسام المهمة ستراتيجياً المذكورة في الدراسة. وتم تقسيم متطلبات التفريق المذكورة في تقرير الأمم المتحدة إلى أربعة مراحل — الكشف، التمييز، التعريف والوصف. ويتطلب كشف المدفعية والصواريخ (35) أنجاً فقط، التمييز، (24) أنجاً، التعريف، (6) أنجات، والوصف (2) أنج اما الأجسام الكبيرة، فإنها بالطبع تتطلب قدرة تفريق أقل. فالطائرة على سبيل المثال تتطلب قدرة تفريق بمقدار (6) أنجات لغرض وصفها بشكل تام و(35) أنجاً فقط لتمييزها. بينما الوصف الكامل للمدفعية والصواريخ يقع ما بعد سعة القمر KH-11، بقدرة تفريق (6) أنجات، وهو أكثر من قادر على كشف، تمييز، التعريف ووصف الصواريخ بالاستيقية العابرة للقارات. والقلق الآخر هو فيما إذا كان السوفييت قلدين ام لأعلى الخداع على معاهدة (سالت 2) ويفعلون أمراً منكراً من غير ان يتعرضوا لعواقب وخيمة، وهناك قيود في معاهدي (سالت 1) و(سالت 2) مصممة للتأكد من الادعاءات للمعاهدة، "يتعهد كل طرف بعدم استخدام إجراءات خفية متعمدة تعيق التحقق من الطرف الآخر".

وعلى الرغم من شروط المعاهدة، يبقى السؤال: هل يتمكن السوفييت من انتهاك المعاهدة دون ان تكتشف الولايات المتحدة ذلك؟.

يعتقد (دينوبروجوني) ان ذلك غير محتمل الوقوع. "تتطلب القاذفة مطاراً كبيراً للهبوط. ويستغرق حفر سايloat الصواريخ العابرة للقارات عدة أشهر.

وتحتاج هذه الصواريخ، الي يبلغ طولها (100) قدم، طرقاً وسكك حديد خاصة بها لغرض نقلها. الغواصات تحتاج الى قواعد خاصة. ونحن نستطيع دائماً بسهولة تمييز وتعريف القوات الاستراتيجية. ومن الحكمة حفر سايloat تحت الارض، ليلاً، ويموء بطريقة تجعله غير قابل للكشف، ولكن مثل هذا البناء سوف يكون ظاهراً فزيادة نشاط المصانع، بناء المساكن، حركة المرور للسكك الحديدية، الخ.. ولتمويه كل تلك البنى التحتية العسكرية فإنه سيكون عملاً مستحيلاً.

بعضهم اشار الى عدم استقرار صاروخ كروز كسلاح، ويبلغ طوله (21) قدماً ويمكن اخفاؤه في أي مكان ويبدو ومع ذلك انه من المحتمل قيام العملاء السوفيت في الولايات المتحدة بالبحث عن مواقع صواريخ كروز، وبدوره يثق فكتور مارشيني بمصادر الاستخبارات للولايات المتحدة على مواجهة مثل هذه المعاضل المشابهة. وقد يمكنهم وضع الصواريخ في قرية، في حظيرة حيوانات، ولكنهم غير قادرين على جعلها سرية الى الابد.

والمشكلة الاكثر خطورة تقع في منطقة تحديد فيما اذا كان الصاروخ مزوداً ام لا بمركبات العودة متعددة الصدمة (MIRV). فمن الصعوبة اخبار ماذا يوجد تحت غطاء الصاروخ، وهذه كانت النقطة التي تعيق معاهدة (سالت 2). ويقول السوفييت انهم مستعدون للاخبار عن الفرق بين تزويد الصاروخ او عدم تزويده بـ (MIRV)، وعلى الامريكان ان يفعلوا ذات الشيء. مع ذلك لا يعتقد الامريكان ان للسوفييت مثل هذا التعقيد. هذا السؤال

لم يتم حله ابدأ. تم تأسيس مجموعة سوفيتية - امريكية مشتركة، هي اللجنة الاستشارية الدائمة (SCC)، بعد معاهدة (سالت I) للتحقق من ادعاءات كل طرف والتي تعيق التحقق من الوسائل الفنية الوطنية لكل طرف. وتجتمع اللجنة الاستشارية الدائمة (SCC) كل ستة اشهر، والى هذا الحد هناك القليل لدى كل طرف للشكوى او الاتهام، على الرغم من ان السوفييت احتجوا مرة على السابيلوات التي تم اخفاؤها في (Monton). وكأجراء عملية تنظيف، فإن الطاقم الذي يعمل في الشتاء قام بوضع قماش مشمع على فتحات السابيلو لتجنب البرد. لقد كانوا يريدون تفكيكه.

ومن غير شك، ففي اية محادثات عن التسليح مستقبلاً، ستستمر الاقمار الصناعية في لعب دور مهم. وربما بسبب تعقيدها المتزايد، فإن المتفلسفين من كلا القوتين العظميين سيشعرون براحة اكثر عند وضعهم لامنهم القومي لدولهم بأيدي التجسس في السماء. وليست الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي الدولتين اللتين تهتمان بالتجسس عن طريق الاقمار الصناعية. وفرنسا كقوة نووية، احدثت ضجة من خلال قابليتها على الاستطلاع. في عام 1975 بدأت الصين باطلاق قمرها الصناعي الخاص بالاستطلاع ويزن (10000) باوند من موقع الاطلاق في مركز الفضاء في Shuang_cheng_Tzu الذي يبعد (1000) ميل غرب بكين. وكانت هناك حركة في عهد الرئيس الفرنسي جيسكار ديستان لخلق خدمات اقمار الاستطلاع الدولية. وقدمت الامم المتحدة مقترحاً لوكالة مراقبة دولية بالاقمار الصناعية، الا ان القوى العظمى لم تستجب لذلك المقترح.

2-2 السرية والتجسس من الفضاء

لقد كان هناك مقدار غير محدد من المناقشات التي تخص السرية المحيطة بالتجسس من الفضاء. وكخط رسمي فإن القابليات الحقيقية للأقمار الصناعية الأمريكية، هي في الحقيقة محط اهتمام السوفييت، وإذا ما حصلوا على مدخل لهذه المعلومات، فإنه يعتبر عملاً مؤذياً وخطيراً للامن القومي الأمريكي. والرد المضاد هو أنه بالرغم من أن السوفييت أقمارهم الصناعية، وبرغم حصولهم على الكراس الخاص بالقمر الصناعي KH-11 وحصولهم على معلومات القمر الصناعي الخاص بالحرب الالكترونية، فإنه من المحتمل أنهم يعرفون كل ما يعرفون عن قابليات أمريكا.

وهكذا، فإن الناس الوحيدين الذين لم يتم اخبارهم عن الأقمار الصناعية هم الشعب الأمريكي. ولكن يشير (فكتور مارشيتي)، إلى انتقاده لعبادة السرية التي تعم لجنة الاستخبارات الأمريكية: "أنا اعتقد أن الجمهور يمتلك معلومات كافية. هم لا يحتاجون لمعرفة كم هي جيدة المعلومات، أو كم يطير القمر الصناعي. ماذا يعملون بمثل هذه المعلومات؟".

من ناحية أخرى، ومن الجدير بالإشارة إلى أنه عند الكشف عن الاستطلاع بالأقمار الصناعية، فإنه سيكون ذا فائدة عامة مهمة للجمهور. ويمكن استخدام القمر KH-11 لأغراض البحث والانقاذ، والأكثر من كل ذلك تستخدم كإقمار انزال مثل أعمال تقويم الطيران ويستخدم القمر الصناعي KH-11 في بعض وظائف بحث تقويم الطيران في تحليل الاقتصاد والزراعة للاقطار الأخرى — وقد رأينا شاهداً على ذلك في مقالات الجريدة باللغة الصغر التي تمت قراءتها، "الانتاج السوفييتي للحبوب يبلغ (10) ملايين بوشل

(مكيال للحبوب = 32,5 لتر) "وهذه القابلية للقمر KH-11 تثير القلق لدى أولئك المهتمين بمعلومات أقمار النزول، وتخشى دول العالم الثالث من أن الأمريكان قادرون على تقديم مثل هذه التقنية، وأنهم قادرون على اكتشاف النفط والمعادن في أقطارهم من خلال الصور الفوتوغرافية بالأقمار الصناعية، ثم بعد ذلك يشترون الأرض بأكملها بسعر رخيص. مثل هذه المخاوف من الاستخدام السيئ لمعلومات أقمار الانزال ليست غير مدروسة، ومع القدرة المربعة للقمر KH-11 (100 مرة × 4 أقمار من أقمار الأنزال التي يستخدمها في مثل هذا الأسلوب سوف يربك اقتصاديات الدول النامية ويجعلها عرضة للتهديد.

ويبدو من المحتمل أن السرية التي تحيط أقمار التجسس ستستمر على الأقل إلى نهاية هذا القرن.

2-3 الحرب في الفضاء

لقد أصبحت أقمار التجسس مؤخراً جزءاً من السؤال الكبير حول عسكرة الفضاء. في آذار عام 1983 أطلق الرئيس الأمريكي (ريغان) ما يسمى بحرب النجوم، حيث تخيل أن المستقبل عبارة عن وجود محطات ليزر فضائية تزود الولايات المتحدة بدفاع لا يخطئ، لضعاف أداء الأسلحة النووية، وهكذا تتم إزالة احتمالية نشوب حرب نووية. وقال النقاد أنه حتى إذا كانت هذه التقنية ممكنة عملياً، فإن الفكرة نفسها تبدو غير مستقرة.

في مقالة نشرتها مجلة (نيويورك تايمز) في 15 تشرين أول 1983، قال الدكتور (باول) الشخص المسؤول عن التطور الأمريكي في مجال ليزر

اشعة X: "أي شيء يقوم به هذا البلد للعمل باتجاه هذه الخطوط سوف يوصف بأنه دفاعي. ولكنني اعتقد انه في حالة وصول السوفييت الى نفس التقنية، فسوف اكون قلقاً قليلاً حول الاستخدامات الهجومية الممكنة". مثل هذه الاستخدامات الهجومية المحتملة سوف تتضمن ضرب اقمار العدو الصناعية كمقدمة للحرب، واذا كان بلد واحد يمتلك هذه التقنية، فسوف يستخدمها للدفاع ضد الهجوم المقابل بعد ان يكون قد اطلق الضربة الاولى. ولكن ومع نحو أكبر فإن السوفييت يشاركون دكتور (باول) القلق من ان الجانب الاخر يطور ليزر اشعة اكس للاغراض الهجومية وليس الدفاعية. لقد كان مثل هذا القلق هو العنصر الاساسي لدى الطرفين والذي ادى الى معاهدة الصواريخ بالستيقية المضادة (ABM) في السبعينات. والان، ومع كل ذلك، يبدو ان القيد الوحيد الذي وضع على المنظومة الجديدة للصواريخ بالستيقية المضادة في الفضاء هو كلفتها البالغة الف مليار دولار عبر السنوات العشرين منذ بدء المشروع، والذي يعادل عشر مرات كلفة برنامج الفضاء عبر عشرين سنة مضت.

في الحرب في الفضاء يتم استخدام اقمار الاستطلاع لتحديد وتتبع الصواريخ التي يتم اطلاقها. واكثر فأكثر نرى تطور وظيفة اقمار التجسس من التطور في جمع المعلومات الاستخبارية الى التطور في تكامل الخطط في شن الحرب النووية. والبعض يعتقد ان اقمار التجسس تعتبر مفتاحاً رئيسياً للاستقرار بسبب قابليتها على منع الهجمات المفاجئة ومراقبة المعاهدات لانها الان تعتبر عامل عدم استقرار بسبب ارتباطها الذي لا ينفصم عن خطط القتال والفوز بما لا يمكن الفوز به وهي الحرب النووية.

لقد كانت مناطق الحرب الأهلية وطائرات الاستطلاع في الحرب العالمية الأولى هي الوسائل العسكرية المتاحة، واستمر الحال إلى حد الخمسينات عندما أدرك، كل من ايزنهاور، بيزل، جونسون وآخرين، الأهمية الاستراتيجية للاستطلاع. والذي أصبح من اختصاص لجنة الاستخبارات. والآن، يبدو، بعد إيجاز مهمة التجسس في العالم، الاستطلاع الجوي — من الطائرة U-2 وعبر القمر الصناعي KH-11 إلى منظومة (HALO) للتسعينات — أنه قد أصبح لتحكم آخر في مأكنة الحرب. لقد عاد التجسس منتظماً.



الجزء الثاني

الأدوات السرية للعملاء

لنتصور بعض المشاهد:

هناك خرق امني رهيب في السفارة الامريكية في موسكو، ويبدو ان الخرق ات فقط من مكتب السفير. ولكن السفير فوق الشبهات، ولقد تم تدقيق الغرفة بعدد لا يحصى من المرات بدون طائل: انه لا يوجد جهاز تتصت كهربائي او الكتروني في الغرفة.

اخيراً، تذكر احدهم ان الختم الكبير للولايات المتحدة فوق طاولة السفير كان هدية من السوفييت. وبالقيام بتفتيش شامل تم الكشف عن انبوب معدني صغير — لاوجود لاسلاك، لا ميكروفون، فقط أنبوب معدني. بطريقة ما، فإن ذلك الانبوب قادر على التقاط اهتزازات المحادثات خارج الهواء بدون أي اجزاء الكترونية، وهو المسؤول عن هذا الانتهاك الخطير لأمن الولايات المتحدة.

كقاعدة عريضة، فإن اغنى وكالة للتجسس في الولايات المتحدة تستخدم اسرع حاسبة في العالم. وكل ما تفعله يومياً هو فك الشفرات، وتتجز مثل هذا العمل المعقد اسرع من أي عمل تم انجازه سابقاً. هذه الحاسبة بابعاد (70) قدماً مربعاً وتولد حرارة ولها ازيز كما لو انها تقوم بدور منظومة تبريد الفريون، هذه الكتلة الهائلة المكونة من (5) طن ذابت في ثوان.

في باريس استلم رئيس منظمة التحرير الفلسطينية (PLO) مكالمة هاتفية من صحفي ايطالي التقاه قبل يوم. وعلى نحو غريب، سأل الصحفي رئيس منظمة التحرير الفلسطينية لتعريف نفسه. هز كتفيه بلا مبالاة وقال نعم، انه هو. بعد ذلك اغلق الهاتف بوجهه.

وعلى خلاف الاعمال التجسسية التي تناولناها في النصف الاول من الكتاب - الاقمار الصناعية والطائرات غير المرئية، التي تتجزر واجباتها بدون كلل - فإن الاعمال التجسسية التي سنتعامل معها هنا لها علاقة بالطبيعة البشرية. انهم العملاء الفرديون الذين يستخدمون التكنيك والتقنية المراقبة، الكتابة الخفية "والحقيبة السوداء" للحصول على النهايات التي يرغبون فيها. انهم الذين يتأخرون ليلا في اعمالهم، يتنصتون على الاسلاك الهاتفية للسفارات الاجنبية، الذين يجرون اتصالاتهم عن طريق الجفارات والرموز.

وهذه هي النهاية الاخرى لطيف التجسس. أولاً، هناك قضية بسيطة للتقرب. قمر تجسس صناعي يدور (100) ميل في الفضاء بينما هناك عميل قد يقتحم بناية مالمسرقة كتاب الرموز. الثاني، هو عامل الكلفة. قد يكلف قمر التجسس (100) مليون دولار، في حين ان اعلى جهاز تنصت للارسال الراديوي ليس اكثر من بضعة الاف من الدولارات. أخيراً، وحيث ان منظومة اقمار التجسس تقوم بأعمال التجسس على المستوى الرئيسي للدول، لتشمل الاف المستخدمين، فإن التجسس على مستوى القاعدة الارضية، والتكنيكات والتقنيات التي يتضمنها، تجري من قبل العملاء الفرديين، الموظفين المنفذين، المجرمين، الارهابيين، وحتى ايضاً المحبوسين الناكثين لحبهم.

هذا الفرق الأخير مهم. في النصف الأول من الكتاب كنا نهتم بتقنية التجسس التي لها مضمون كوني، تحرض وتبطل الازمات؛ التي لها اهتمام اعظم بأشهر القادة البارزين في زماننا. والآن، وفي النصف الثاني سوف نلقي نظرة على التقنية التي سوف تستخدم للتجسس على المتنافسين المتحدين بالاضافة الى السفارات الاجنبية. وهذا يتطلب وجود معدات، وليس الاعتماد فقط على قسم الخدمات الفنية لوكالة المخابرات المركزية ونظرائها في الوكالات السرية للدول الاخرى، ولكن بوجود شركات خاصة ايضاً داخل وخارج البلاد، لاستخدامها من قبل المحققين الخاصين (غير رسمي)، الحكومات الاجنبية سماسرة المعلومات، الذين يتجسسون لدى شخص يرغب بدفع الثمن.

سنتم مناقشة الادوات السرية للعملاء واختبارها وتقسيمها الى ثلاثة فصول. في فصل المراقبة سنلقي نظرة على كيفية ربط اسلاك مراقبة على الهواتف، كيف يتم التنصت على الغرف، كيف يتم غزو الحاسبات وكيف يتم التجسس على الناس ليلاً. وهذا هو عالم المرسلات الراديوية والتي حجمها بقدر حبة رز، وعالم أجهزة التنصت الليزرية التي تستطيع التقاط محادثة من خارج نافذة على بعد نصف ميل، وهو عالم حل الشفرات، وهو ما تفعله الحاسبة عن طريق تسجيل التغيرات التي تحدث في استهلاك الطاقة فيها.

ويتضمن النصف الثاني من الكتاب ايضاً نظرة على الاجراءات المضادة — بدءاً من الكواشف غير الخطية الى اجهزة قياس الانعكاسية في مجال الزمن — التي تساعد على منع مثل ذلك الاقتحام. وسنلقي نظرة ايضاً على

المستقبل وماذا يمكن ان نتوقع في علوم المراقبة والاجراءات المضادة في السنوات العشر القادمة.

وسيبحث الفصل الخاص بالمواصلات السرية، الاخبار السرية، بعثرة الموجة الكلامية ومكائن التجفير. ويتضمن ايضاً صورة عن وكالة الامن القومي المحروسة بأحكام والمسؤولة عن عمل، رموز الامن القومي للولايات المتحدة والتقاط اتصالات الدول الاخرى وحل شفرتها ورموزها.

وسيغطي الفصل الخامس بالحقيبة السوداء كيف يتم التجسس على اللصوص، تعبیر الاشارات، سرقة الاسرار، التخريب، وحتى القتل. هذا هو العالم المقرّف لتقنية التجسس — عالم فيه الكثير من الاثارة والكثير من الموت، لانه ميدان صراع فيه اسلحة لكاتمات الصوت، العقاقير القاتلة، مسدسات سريعة الرمي مثبتة في المظلات، اقلام حبر على شكل بندقية نفخ، وحيل اخرى مميتة وقذرة يمكن ان توجد.

ان عالم التجسس الارضي. عالم غريب: عالم لم يتصل به احد منا ابداً؛ عالم تجسس ولا تجسس، يشن حروباً رئيسية وثانوية بين الاقطار وبين الشركات، عالم قائم بشكل اساسي على التقنية، التقنية التي بعد عقد من حقائق وخيال التجسس، فإن الراي العام قد اصبح مهتماً بها ومتفهماً لها.



الفصل الرابع المراقبة

1- مراقبة الهاتف والمراقبة المضادة

عند اختراع الهاتف عام 1868 من قبل (الكسندر غراهام بيل)، بدأ بالنمو من مجرد آلة كانت في البداية لها قيمة عملية محدودة الى استخدام واسع لنقل المعلومات الالكترونية في العالم اليوم. لقد اصبح هدفاً رئيسياً لأولئك الذين يرغبون بانتهاك خصوصية الآخرين. والذي جعل الهواتف اكثر رغبة في عمليات التجسس باستراق السمع هو، انه بوجود المعدات المناسبة، يستطيع الشخص سماع ليس فقط المحادثات عبر الاسلاك ولكن سماع أي شيء يقال في الغرفة كذلك.

يمثل كل هاتف مستقل نهاية لشبكة الكترونية واسعة تعرف بمنظومة الهاتف. وفي العديد من الدول (وفي الولايات المتحدة الى حين انتهاء شركة AT&T في كانون الثاني 1984) فإن شبكة الهاتف تم امتلاكها وتشغيلها من قبل شركة عامة واحدة. وتزود هذه الشركة المعدات التي تربط الهواتف مع بعضها. وكذلك تقوم بأرسال تيار كهربائي عبر الاسلاك والذي تعمل به المنظومة.

يتألف اختراع (بيل) من غشاء دقيق جداً متصل بملف معدني يحيط بمغناطيس. وعندما يهتز الغشاء بواسطة الكلام، فإنه يحرك الملف الى الامام والى الخلف فوق المغناطيس. وحسب المبادئ الكهرومغناطيسية، فإن حركة

الملف فوق المغناطيس تخلق تياراً كهربائياً صغيراً يتم إرساله عبر الاسلاك الى المتكلم والذي يعمل بشكل معاكس — الكهربائية التي حركت الملف الذي جعل الغشاء يهتز والذي يولد الصوت الاصلي. كان اختراع (بيل) مرهقاً ومحدوداً بمدى معين بسبب الكمية القليلة من القدرة التي يمكن ان ينتجها الملف والمغناطيس. اما النموذج اللاصق فكان مختلفاً قليلاً.

وبدلاً من المايكروفون (الغشاء) الذي يولد الكهربائية، فقد استخدمت المنظومة مايكروفون كربوني مع تجويف صغير مليئ بحبيبات الكربون التي تمتلك كمية صغيرة من التيار الكهربائي يسير خلالها. وعندما يتحدث شخص خلال المايكروفون الكربوني، يقوم الهواء بعملية اهتزاز للغشاء والذي بدوره يضغط ويزيل الضغط حاوية حبيبات الكربون. انه هو هذا الضغط والتخلخل الذي يؤثر على سير الكهربائية خلال المايكروفون. وعند الطرف الاخر من الخط فان هذا التذبذب في التيار يمكن استخدامه في اهتزاز الغشاء في مكبر الصوت. وهذه اساساً هي المنظومة العاملة اليوم.

ان العناصر الاربعة الرئيسية للهاتف القياسي هي: المايكروفون والموجود في سماعة الهاتف؛ مكبر الصوت، والموجود في نفس السماعة؛ قرص التزويل؛ حامل السماعة، وهو جهاز موجود في اغلب الهواتف والذي يعمل على فصل المايكروفون ومكبر الصوت وقرص التزويل عن منظومة الهاتف عندما لا يستخدم.

عندما لا يعمل الهاتف فان تيار الخط يكون (48) فولت. اما عندما يعمل الهاتف ينخفض الجهد بين (6) و (12) فولت. ويمر ما يقرب من (60-100) ملي امبير تقريباً خلال جهاز الهاتف عندما يعمل. وهذا هو التيار الذي به يتم

كلام عند الطرف الآخر من الخط. هذا التيار يكون مهماً في عملية الاستراق، لأنه عند الاستماع الى محادثة، فإنه يجب عملياً قطع التيار الكهربائي. ولغرض استخدام الهاتف كوسيلة تنصت في غرفة محادثة، على العميل ان يعمل ممراً فرعياً لحامل السماعة (hook swit) بطريقة ما بحيث ان الهاتف رغم انه يبدو مقفلاً ومفصلاً، فإنه موصول ويرسل عن طريق اسلاك الهاتف ما يسمعه من غرفة المحادثات من خلال المايكروفون الخاص به.

1-1 الالتقاط بالتفريغ (Tapping)

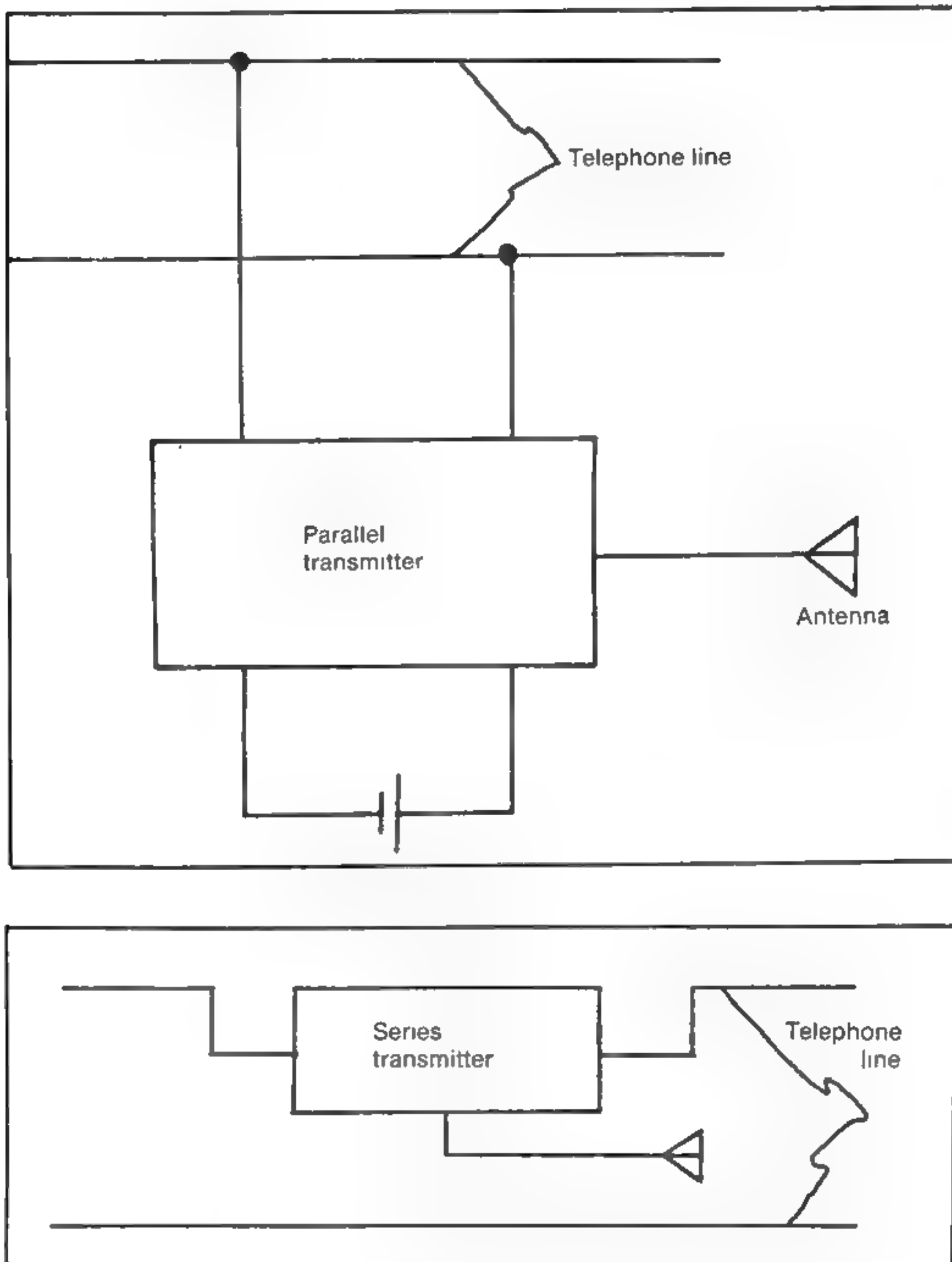
هناك نوعان من الالتقاط بالتفريغ — مباشر ولاسلكي. والالتقاط المباشر كما يوحي اسمه، هو التقاط يتصل مباشرة الى خط الهاتف في أي مكان بين الهاتف والبدالة ثم يسترق المكالمة بواسطة السلك الى مركز تنصت — والذي قد يدار من قبل شخص يعمل في الدور الثاني للبنائية، او وجود مسجل صوتي فحسب. وعلى الرغم من ان الالتقاط الهاتفي بواسطة اللاسلكي يستعمل الالتقاط المباشر لتيار الخط الهاتفي، فإنه يستخدم مرسله راديوية (لاسلكية) بدلاً من سلك مباشر لارسال المكالمة الملتقطة الى مركز التنصت.

إذا كان الجاسوس يرغب في التقاط الهاتف مباشرة، فعليه او عليها تحديد موقع الخط الهاتفي المراد اجتياحه. وهذا كما هو واضح اسهل لعمله عندما يكون سلكاً واحداً معلقاً يسير من منزل قنصل اجنبي في ضاحية

المدينة، من ان يكون خطأ واحداً من الاف الخطوط في بناية في مركز المدينة حيث توجد دائرة القنصل.

ولغرض النقاط مكالمات منزل في ضاحية ما (القنصل مثلاً) فإن الذي يقوم بتسليك سلك الالتقاط يبدأ بتعقيب السلك المنبعث من الدار والذهاب الى العمود الطرفي المثبت، حيث يرتبط بـ (25) زوجاً من كابل التوزيع الجوي. يقوم الشخص المعني بتسلك العمود وتعيين لون زوج الاسلاك التي سيتم ربطها بالبيت. بعدها اما ان يقوم الشخص المعين بتثبيت اسلاك الالتقاط بواسطة كلاب او تعقيب كابل التوزيع الجوي لمجاميع قليلة الى عمود طرفي اخر، حيث يتم تثبيت اسلاك الالتقاط بفرع من كابل تغذية جوي مكون من (200) زوج ثمانية مجاميع مرة اخرى، يستطيع امانتثبيت اسلاك الالتقاط او تعقيب الخط الى كابل التغذية الرئيسي، والذي يتألف من (600) زوج في (24) مجموعة. ويرى العملاء ان ربط اسلاك الالتقاط على الخط عند مركز طرفي هو الافضل لان الكيبلات بين الاطراف تكون مكيفة الضغط، بحيث يمكن كشف أي طرف لتغطية هذه الاطراف.

ويواجه الالتقاط بالتفريغ في المدينة بعض المضاعفات. وفيما اذا كان العميل وراء الدائرة القنصلية في بناية الدائرة او وراء شقة ارهابي متوقع، يجب عليه الذهاب الى الدور التحتاني حيث توجد الصناديق الطرفية لبنايات الدوائر والشقق. وهناك عدة طرق لعمل الالتقاط بايجاد زوج الخطوط التي يرغب بالالتقاط فيها! واذا كان الموضوع داخل دائرة اوشقة. واذا ما صادف ووجد ان الشخص او الاشخاص الذين يريد النقاط محادثاتهم، على الخط الهاتفي اثناء وجوده عند الصندوق الطرفي، فإنه يستطيع بسهولة تعليق سماعة الرأس لكل زوج من الخطوط الى ان يجد الصوت الذي يبحث عنه.



شكل (1-4)

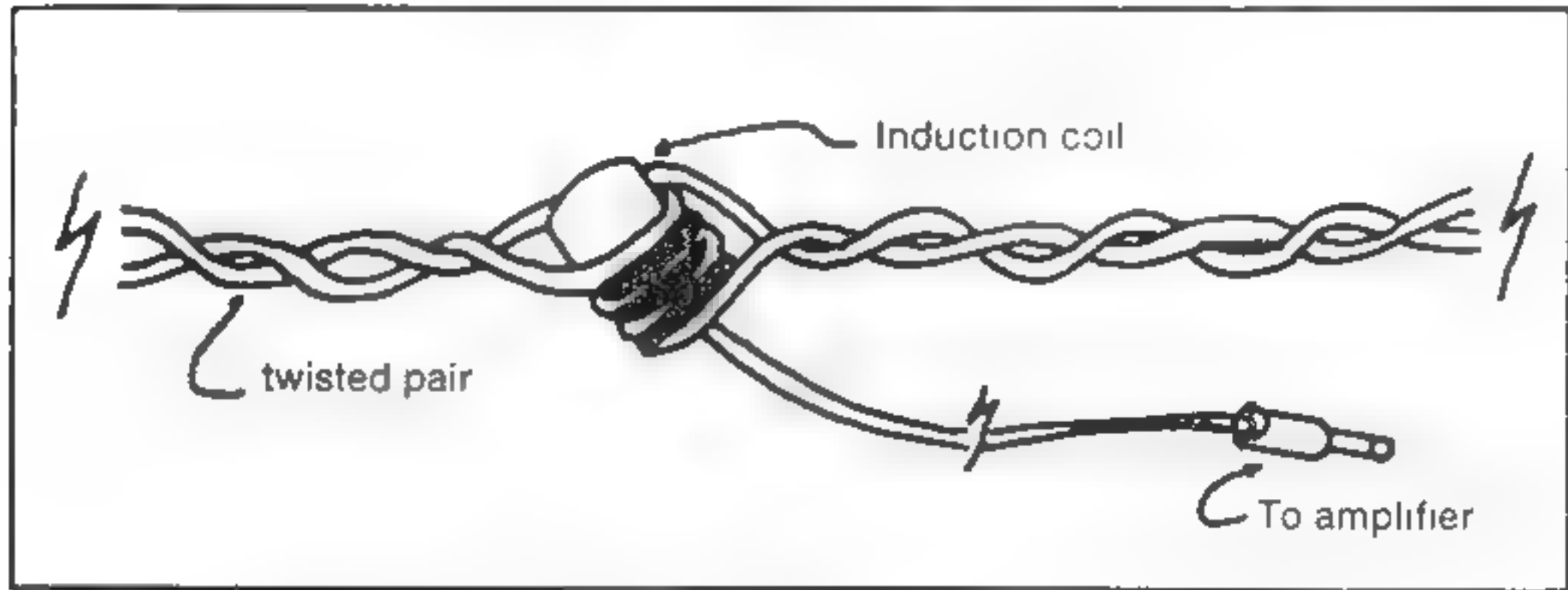
رسم تخطيطي لإنشاء مرسلات متسلسلة ومتوازية

ويستطيع العميل، ايضاً تثبيت الهاتف المركب (hondset) المساعد الى أي زوج، ثم يقوم بتزويل الرقم الذي يرغب بالتقاطه، ويجعله يرن. بعد ذلك يضع عملة معدنية اسفل المراكز الطرفية في الصندوق الى ان يشعر برجعة صغيرة او يرى شرارة ناتجة من خط 48 فولت مستخدم لجعل هاتف الشخص يرن.

ولتجنب مثل هذه الصدمة الرئيسية، يتم ربط مصباح صغير الى مقاومة وربطها الى المراكز، وسوف يضيئ عند ملامسته الخط المعلوم. وحينما يتم تعيين الخط المناسب، فإن الذي يضع سلك الالتقاط يستطيع عندئذ تثبيت مكبر (ampli dier) ذي ممانعة عالية يعمل بالبطارية وبعض الهواتف المركبة، على الخط والتتصت عليه. هذا النوع من الالتقاط يتم تركيبه في دائرة متوازية والتي لا تستخدم قدرة المنظومة الهاتفية ولكن تتطلب بطاريات او بعض الاشكال الاخرى من توليد القدرة. واذا كان على الجاسوس ان يستخدم كهربائية المنظومة الهاتفية، فإنه يمكن تثبيت الالتقاط على التوالي وتخلق تركيبات الالتقاط المتسلسلة هذه سحباً اضافياً على الخط مما يسبب انخفاضاً في جهد الخط الهاتفي والذي يمكن اكتشافه بسهولة. وفي الحقيقة فإن أي انخفاض لاكثر من (20) ملي امبير يمكن كشفه من قبل شركة الهاتف نفسها، واذا ما اكتشفوا أي سحب اضافي على الخط، فإنهم يرسلون المصلح ليستقي الاسباب — وهو شيء لا يرغب به العميل.

والنوع الاخر من الالتقاط، هو الالتقاط بالحث، والذي يعتبر ايضاً التقاطاً مباشراً على الرغم من كونه لا يحتاج الى أي توصيل مباشر مع كل من الهاتف او الخط الهاتفي. يعمل الالتقاط بالحث على المبدأ الاساسي

للمغناطيسية الكهربائية، حيث يحيط المجال المغناطيسي أي تدفق للتيار الكهربائي. ومن الناحية النظرية، وبناء على ذلك، فعن طريق التقاط المجال المغناطيسي المحيط بالتيار في الخط الهاتفي يستطيع العميل اعتراض المكالمات الهاتفية بدون أي مس للخط الهاتفي.



شكل (2-4)

تركيب جهاز التقاط بالحث

ولكن هذا أكثر مما هو نظري. ويعمل الالتقاط بالحث؛ حقيقة باستخدام ملف معدني يلف حول الخطوط الهاتفية، بواسطة أسلاك من إحدى نهايتي الملف إلى المضخم (amplifier). أن واحدة من محاسن هذه الطريقة هي أن التركيب المناسب لجهاز الالتقاط بالحث يكون من المستحيل عملياً اكتشافه. ومع ذلك هناك انتقاص لهذه الطريقة، حيث أن المجال المغناطيسي الذي يلتقط يكون ضعيفاً، عليه فإن الإشارة الخارجية من ملف التحسس يكون واطئاً بعض الشيء، وبذلك يكون الملف معرضاً للتداخل والتشويش عليه من قبل مصادر مغناطيسية أخرى.

ويمكن عمل أي النقاط في الالتقاط اللاسلكي. وكل ما هو ضروري هو تثبيت مرسل لاسلكية صغيرة الى جهاز الالتقاط نفسه، وبذلك يمكن بث المكالمات المعترضة الى مستقبل قريب بدلاً من سيرها في اسلاك. و أبسط هذه الانواع هو جهاز تنصت مخفي في الهاتف ليبدو وكأنه مايكروفون هاتفي. يقوم العميل بفتح غطاء المايكروفون واخراج المايكروفون السابق ويضع اخر جديداً مكانه. وفي داخل هذا المايكروفون الهاتفي مرسله راديوية صغيرة تقوم ببث المحادثات الملتقطة على طول الخط الهاتفي الى مراقبي الخطوط. وعلى الرغم من سهولة تركيبها الا ان المرسلات يمكن كشفها بسهولة لانها تحسب قدرة من الخطوط الهاتفية.

ويتم عادة تثبيت اجهزة الالتقاط الاخرى ذات الارسال الراديوي في مكان ما على طول الخط الهاتفي بشرط ان لا تكون اكبر من حبة الرز، وتكون من الصغر بحيث يمكن دسها داخل الغطاء العازل على الخط الهاتفي. من ناحية اخرى، وكما سيتم مناقشته بعد ذلك، فهناك مشاكل محددة تقدمها مرسلات التردد اللاسلكي (RF) اثناء العمل لذلك فان الالتقاط السلكي المباشر يكون مفضلاً لدى مراقبي الخطوط الهاتفية.

هناك بعض الاجهزة التي تجعل من حياة عملاء مراقبي الخطوط اكثر يسراً. وبوجود جزء من آلة تدعى مرحل الهبوط، يمكن تشغيل جهاز الالتقاط فقط عندما يستخدم الهاتف (يقوم الجهاز بكشف الهبوط في جهة الخط الهاتفي عند رفع السماعة).

كذلك هناك فائدة من المسجلات، في مراقبة وتسجيل المكالمات الهاتفية تحت المراقبة. وبالطبع يمكن استعادة الارقام المزولة بواسطة التقاط المكالمات الهاتفية وارجاع الشريط المسجل الى الورااء بسرعة بطيئة لغرض

النقاط الرقم عن طريق طقطقة التزويل او النغمات من الهاتف الذي يعمل بالازرار.

1-2 الهاتف كجهاز تنصت

يستطيع الجاسوس بالاضافة الى النقاط المكالمات الهاتفية، ان يستخدم الهاتف وخطه للتنصت على غرفة ما، وحيث ان الهاتف هو عملياً كلي الوجود هذه الايام، مثل هذه النظرة العامة يمكن ان تكون جذابة للجاسوس. واساساً، فان الهاتف المستخدم للتنصت على غرفة يجب ان يكون واقعياً في حالة اشتغال (offhook) في الوقت الذي يبدو فيه مغلقاً (onhook) ويجب ان يمر بعض التيار لكي يشتغل المايكروفون الكربوني. وهكذا عن طريق تنشيط المايكروفون الكربوني يقوم المايكروفون بالنقاط المحادثة الجارية في الغرفة ومن ثم ارسالها عبر خطوط الهاتف كأنها محادثة هاتفية عادية.

والمرسلة اللامتناهية المشهورة صممت لعمل هذه المهمة. وهذا النوع من المرسلات اخذ اسمه من مصنعه الاصلي الذي يدعي انها يمكن ان تعمل من مسافة لانهاية — من أي مكان في العالم بتزويل مباشر. وهذه المرسلة عبارة عن جهاز صغير يتم تركيبه مباشرة في الهاتف الهدف. وعندما يرغب الجاسوس بالتنصت الى المحادثة في الغرفة، يقوم بتزويل رقم الهدف، وبشكل آني، وقبل ان يرن الهاتف، يقوم بارسال نغمة على طول مسار الخط التي تعمل على تنشيط المرسلة اللانهاية، وتعتبر مفتاح حامل السماعة وتقطع

الجرس. والهاتف، كتأثير، يجيب: ان الهاتف الان مفتوح على الرغم من كون السماعه لازالت غير مرفوعة، وشاغل الغرفة لم يكن منتبها لما يحدث. والمرسلات اللانهائية المستخدمة من قبل العملاء ومستترقي السمع المحترفين، تكون على مستويات مختلفة من التعقيد. وابسط مرسله هي التي يتم تحفيزها بنغمة واحدة عبر الخط الهاتفي. اما المشكله في هذا النوع من المرسلات هو ان خبراء المراقبة المضادة يمكنهم مسح الخطوط الهاتفية بمولد نغمة في محاولة لتحفيز مثل هذا الجهاز. من ناحية ثانية، يتم تشجيع المرسلات اللانهائية الاكثر تعقيدا بواسطة سلسلة متعاقبة مرمزة مكونة من خمس نغمات والذي يجعلها عمليا مستحيلة الكشف بواسطة مسح النغمة.

والمرسلات اللانهائية ليست ادوات ممتازة للاستراق. حيث ان مايكروفونات الهواتف تستطيع التقاط المحادثة ضمن مسافة (30) قدما من الهاتف تقريبا، وتكون جودة الصوت ضعيفة. اضافة الى ذلك، فان بعض منظومات البدالات في بعض الاقطار قد تؤخر نغمة التحفيز بحيث لاتصل الى الهاتف الهدف (المطلوب مراقبته) قبل ان يرن والرنين المختصر قد ينذر الشخص الذي يراقبه العميل.

والمعضلة الاخرى هي ان المرسله اللانهائية تلتقط فقط المحادثات الجارية في الغرفة وتغلق نفسها في اللحظة التي يكون فيها الهاتف مشغولا. ويجب على المرسله ان تفعل ذلك، لانه اذا بقيت المرسله في حالة اشغال عندما يتم التقاط هاتف الهدف، فان الهدف يجب ان يكون له خط مباشر مع المسترق. ايضا، هناك هبوط ملازم في جهد الخط مع استخدام واحدة من هذه الاجهزة. وهذا الهبوط ليس كبيرا بحيث يجعل شركة الهاتف تفكر بان

هناك خطأ ما في الهاتف؛ فالجهد يهبط الى (23) فولت فقط. ولكن حتى هذا الهبوط الرئيسي يمكن كشفه بسهولة من قبل الماسحين المحترفين. والمشكلة الأكبر مع الرسالة النهائية هي انه حينما تكون في حالة استخدام فإن أي شخص آخر يتصل برقم الهدف سيحصل على إشارة مشغول. والناس الذين يتصل بهم اصدقائهم يخبرونهم بان هاتفهم مشغول طول الوقت، وحتى عندما لا يستخدمون الهاتف، وهذا مما يجلب الشك - وفي حالة عدم وجود رسالة لانهاية فسوف يكون القصور على الاقل في الهاتف.

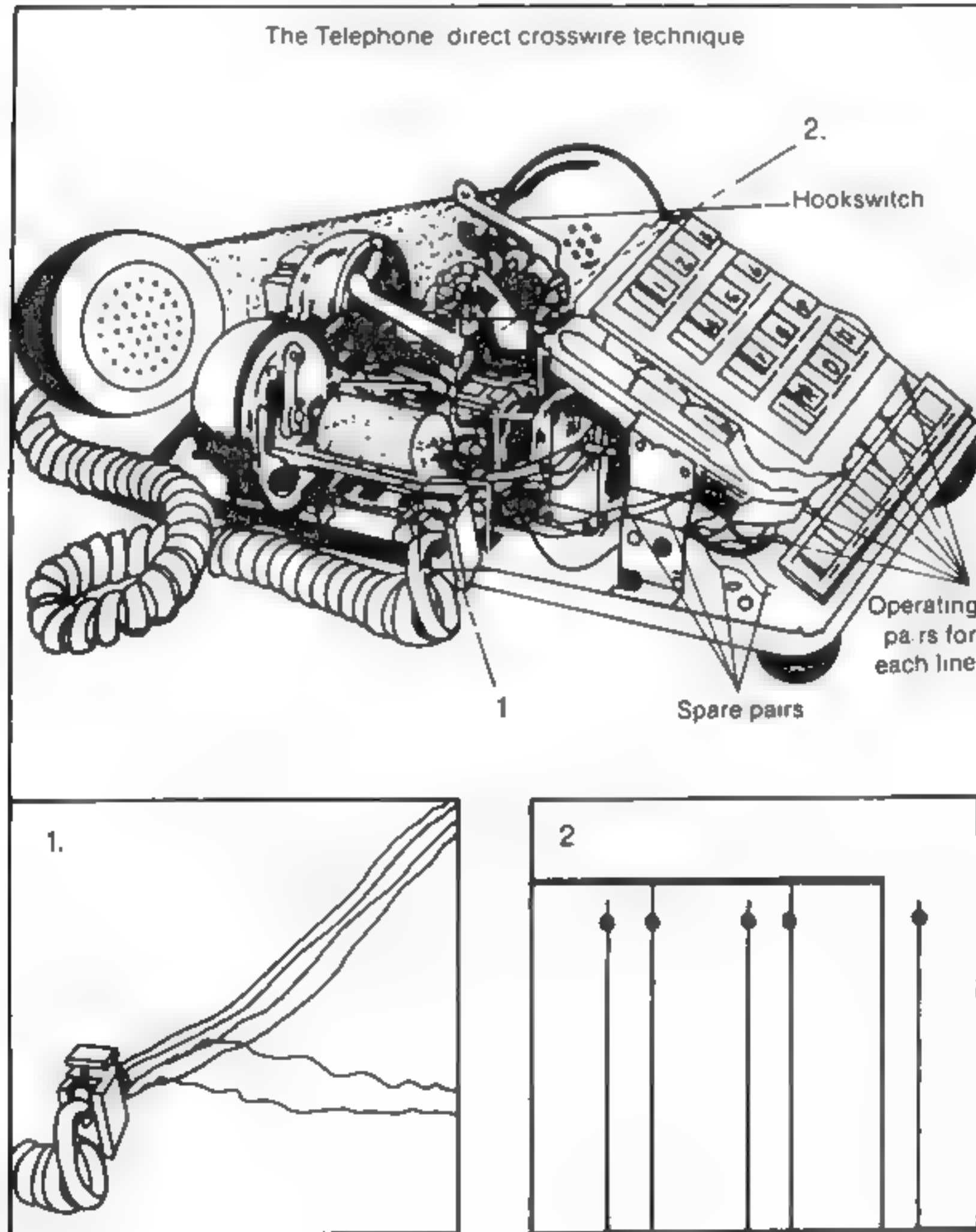
1-3 اجهزة التنصت نوع Keep - alive-Listen - back Direct

crosswire

ان اجهزة Listen - back و keep - alive مثل الرسالة النهائية عبارة عن اجهزة صغيرة جداً تربط مباشرة الى جهاز الهاتف وتسمح للمسترق بالقاء حامل السماعه والتنصت على غرفة المحادثات . ولكن وبينما يتم تحفيز الرسالة النهائية بواسطة نغمة، فإن الهاتف الهدف في النوعين اعلاه يجب اجابته لتحفيز مجموعة الدوائر الكهربائية.

بعد ذلك، وعندما تنتهي المكالمه الهاتفية للهاتف الهدف، يستمر الجهازان listen-bark و keep-alive بالسماح بمرور كمية قليلة من التيار ليجري خلال المايكروفون والرجوع بالخط الى المسترق؛ ويغلق هذا التيار عندما يضع المسترق السماعه. بالطبع، عندما يتصل أي شخص فانه سوف يحفز

الجهازين أعلاه، واللذين يكونان معرضين أيضاً لاحتتمالات حدوث ما يحدث في المرسلات النهائية (هبوط الجهد، إشارة مشغولة، الخ..) ولا تزال، مثل هذه الاجزة صغيرة جداً وقد يكون من الصعوبة اكتشافها بالتفتيش البصري اكثر من اكتشاف المرسلات النهائية.



شكل (3-4)

وتستخدم تقنية سلك التقاطع المباشر فقط مع الهواتف ذات الازرار الستة (خمسة خطوط وزر حفظ واحد). وفي مثل هذه الهواتف هناك عادة زوج واحد من الخطوط لكل زر بالإضافة الى زوج او زوجين احتياط غير مربوط. ويربط واحد من هذين الزوجين الاحتياط مباشرة الى الخطوط الاتية من المايكروفون خلال كيبل مجد يربط السماعة الى الهاتف.

بعد ذلك، في مكان ما خارج الخط، يمكن تركيب جهاز التقاط على هذا الخط الاحتياط. وكثأثير فإن ربط الزوج الاحتياط مباشرة الى المايكروفون سوف يلغي حامل السماعة ويبقى خطا واحدا مفتوحا في كل الاوقات. بالإضافة الى ذلك، فإن هذا الخط الاحتياط وليس الرقم الذي يزول، سوف لايسبب لاي شخص يطلب الخط بأن يحصل على اشارة مشغول.

1-4 فيض التردد الراديوي

ربما تكون اكثر الطرق غرابة في استخدام الخطوط الهاتفية للاستراق ان تتضمن فيض التردد الراديوي. يقوم العميل بأيجاد الخط الهاتفي الى منطقة الهدف، ثم يربط مولدا ذات تردد راديوي الى الخط. ويستطيع هذا المولد انتاج طاقة راديوية عند ترددات مختارة مختلفة، بحيث يتمكن العميل من تدوير قرص التزويل الى ان يجد التردد الذي عنده يرن الخط و الهاتف — وهي عملية مشابهة لما يحدث عند التنعيم لمحطة في الراديو. وهذا التردد يسمى بالتردد المعامل، والذي سوف يطلق من حاكية الهاتف الى الغرفة ويتم التقاطه بواسطة المايكروفون. ويتم تغيير طاقة التردد الراديوي هذه

بالاهتزازات الناتجة عن اية محادثة تجري في الغرفة الهدف. وبواسطة اعادة تعديل التغيرات في تردد الرنين، يكون الجاسوس قادراً على ترجمة التعديلات رجوعاً الى الاصوات الاصلية. ان واحدة من محاسن تقنية الالتقاط هذه هي انها منظومة ايجابية – فهي لا تتطلب وضع أي جهاز في مقدمة الهدف – ومن المستحيل كشفها عندما لا تكون في حالة استخدام. من ناحية ثانية يعتبر فيض التردد الراديوي طريقة مكلفة ومعقدة الاستخدام الى حد بعيد، لانه، في الوقت الذي هو ليس قوياً جداً ليغمر الخطوط الهاتفية بالتردد الراديوي، وبرغم كونه ممكناً فنياً، فإنه صعب جداً ويستهلك الكثير من الوقت.

1-5 الاجراءات المضادة

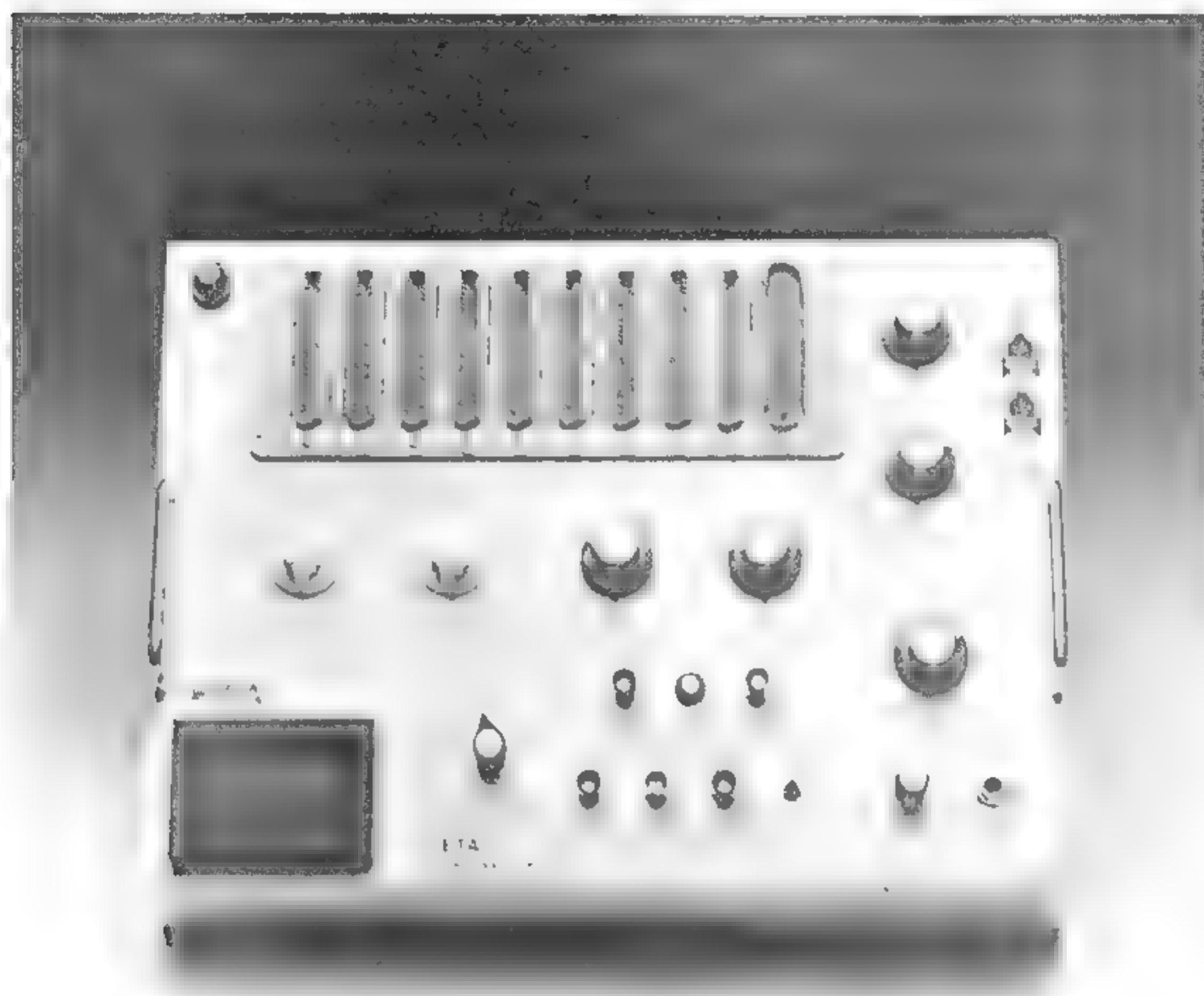
لما كانت عمليات التجسس تهتم بالتتصت على محادثات الآخرين، وهي حساسة بالطبع بالنسبة لموضوع الامن للاتصالات الهاتفية الخاصة بها. يربط ابسط جهاز مراقبة مضادة الى قم الهاتف وله ضوء اخر صغير يضيئ اذا تتصت أي شخص على خط داخلي – وباتجاه نهاية الكفة الاخرى من الميزان وبدلالة تعقد الاجهزة فإن جهاز محلل الهاتف الشامل ETA-1 والذي يمكن استخدامه لاختبار جهود خط التثبيت عندما يكون مطفاً وفي حالة تشغيل، لفحص الخط بالنسبة للإشارات السمعية، ولعمل نغمة للمرسلات اللانهائية. ان اغلب اجهزة تحليل حماية الهواتف تعقيداً لها معالجات دقيقة تخزن حالات الخطوط الهاتفية وتستطيع كشف أي تغير طفيف من دورة مسح الى اخرى. والتغيير هو الاعتبار الحاسم والمشكلة الرئيسية مع اية منظومة كشف. واذا ما قام شخص بفحص الخط بعد وضع جهاز التقاط عليه

بدون ان تكون لديه فكرة عما يكون عليه الخط عندما كان نظيفاً، عند ذاك لا يوجد مناص من الحكم على امنية ذلك الخط.

وطبقاً لقول احد الخبراء في مجال رفع اجهزة التنصت ليس هناك اجراء مضاد متاح يستطيع ان يحدد بشكل نهائي وجود استراق الاسلاك بشكل مناسب - وعموماً، فإن الطريقة الاكيدة الوحيدة لفحص الاستراقات هي الفحص البصري للهاتف وخطه.

يعتبر جهاز مقياس الانعكاسية في مجال الزمن (TDR) وسيلة لحفظ الوقت في الكشف الفيزياوي. وعبر ربط جهاز (TDR) الى خط هاتفي فإنه يرسل نبضة سمعية على طول الخط. وعند رجوع النبضة، يتم تغييرها بواسطة أي عقد، مفاصل، فتلات، وصلات مجدولة، على طول الخط الهاتفي. هذه النتوءات او الضربات يمكن رسمها وطبعها على شكل رسم بياني. وبما انه لا توجد طريقة لبيان الفرق بين الفتلة البسيطة في الخط والاستراق السلبي الحقيقي، مع ذلك، فإن كل "نتوء" يجب ان يفحص بصرياً. واذا كان لدى العميل ما يشير الى حالة الخط عندما كان نظيفاً، فسوف يحتاج ان يفحصه فقط عندما يظهر تغير ما. واذا لم يكن هناك تدوين معتمد لحالة الخط النظيف، فإن الطريقة المعتمدة، حين توجد العشرات من الخطوط التي تتبع نفس المسار، سوف تتضمن فحص كل خط متواز بشكل منفصل، ورسمه بجهاز (TDR) ومقارنته بالرسوم البيانية. واذا اظهرت جميع الخطوط نفس "النتوءات" فمن المحتمل عدم وجود سلك استراق، ولكن اذا

اظهر خط العمل تشوشاً رئيسياً في النقطة التي عندها بقية الخطوط نظيفة،
فمن المحتمل وجود سلك استراق عند تلك النقطة.



شكل (4-4)

جهاز ETA-1 محلل الإجراءات المضادة للهاتف

وإذا اعتقد العميل بوجود استراق، يستطيع ازالته عن طريق التتبع البصري للخط الى نقطة التشويش وازالة ما ادى الى ذلك التشويش. احدى الطرق لانجاز نفس العمل، وبدون ان يضطر الجاسوس للزحف داخل مجاري الهواء وبين الجدران، تتضمن استخدام ما يعرف بـ "الجهد العالي" hi-pot او جهاز فحص العازلية. ويفصل خط الهاتف من كل من الجهاز ومن المنظومة الهاتفية، يتم ربط الجهد العالي الى طرف واحد ويتم تسليط (5000) فولت خلال الخطوط، مما يؤدي الى ازالة اية تركيبة استراق قد تكون موجودة على الخطوط. ومن الحيوي ان يعمل الجاسوس على فصل الخط عند كلا النهايتين قبل ان يتحرك بسرعة، والا فان الجاسوس سوف لا يؤدي الى الانصهار المحتم لهاتفه ولكنه سوف يعطل خطوط الشركة الهاتفية كذلك.

وتجدر الإشارة الى ان الاستراق بالحث، يكون غير قابل للكشف بجهاز (TDR) ومنيعاً ضد عصفه الجهد العالي. وايضاً، فان اغلب التفتيش البصري الشامل قد لا يكشف كل استراق للمعلومات. ويمكن اخفاء بعض الاجهزة الصغيرة المايكروية بشكل ذكي كأجزاء مناسبة للهاتف والتي يمكن كشفها بصرياً فقط بمساعدة مكائن الاشعة السينية. ومع ذلك، وحتى لو لم يتم كشف وازالة اجهزة الاستراق، فعلى العميل المحافظة على الأمانة، عن طريق اتخاذ بعض الإجراءات الوقائية البسيطة، مثل عدم الاتصال والتحدث بمعلومات حساسة عبر الهاتف، او على الأقل يستخدم بعض انواع التجفير او جهاز خلط الصوت.

اضافة الى ذلك، وحيث ان الهاتف ليس فقط يمكن وضع جهاز استراق عليه ولكن ايضا يمكن استخدامه كجهاز تنصت، فعلى الجاسوس ان يأخذ بعض التدابير الوقائية التالية:

1- في هاتف المكتب المكون من ستة ازرار على الجاسوس التأكد من ان جميع الأزرار تكون للأعلى عند عدم استخدام الهاتف. وهذا يختصر الى النصف عدد التوصيلات الكهربائية في الهاتف، مما يصعب على الجهاز استخدامه لالتقاط الحديث في الغرفة.

2- توجد مولدات للضوضاء الأبيض، تضع نغمة خفية على الخطوط الهاتفية عندما لا تستخدم، ومولدات للمجال المغناطيسي، الذي يغمر الأداة الهاتفية (ولكن ليس الخطوط) مع موجة مغناطيسية والتي ايضا تشوش أية محاولات للاستراق.

3- يجب فصل الهاتف عندما لا يستخدم، واذا ماتوقع العميل انه يحوي رسالة راديوية للاستراق، فيجب نقل الهاتف من الغرفة و اينما تكون هناك معلومات متاحة تتم مناقشتها.

وبالنسبة لعميل ذي مستوى عال والخائف من استراق الهاتف بغمره بالتردد الراديوي، فهناك مرشحات توضع على الخطوط الهاتفية لمنع مرور الترددات الراديوية بينما تسمح بمرور الترددات المسموعة خلالها.

وفي النهاية، يعتمد كشف واحباط الاستراق على مستوى تعقيد الجهاز وعلى الذين يركبونه. أجهزة الاستراحة البسيطة واجهزة التنصت المنصوبة بشكل غير جيد يمكن كشفها بسبب الهبوط في الجهد، بسبب استمرارية وجود اشارة مشغول، او بسبب وجود اشارة سمعية فوق الخطوط الهاتفية حيث يجب ان لا تكون. اما اجهزة الاستراق المعقدة المركبة بشكل جيد، فأنها تكون

تقريباً غير قابلة للكشف وإبطالها، عدا استخدامها مع معدات معقدة وغالية الثمن. والسمة المميزة للعميل هي تقييم مستوى الخطورة بشكل مرّن. على سبيل المثال، المحلل الحديث العهد والذي يعمل في شركة هي غطاء لوكالة المخابرات المركزية في استانبول ربما يحتاج إلى عدم القلق بانتهاك هاتفه بفيض التردد الراديوي، وهي حالة تتطلب اتخاذ تدابير وقائية بسيطة، مثل تلك التي تمت الإشارة إليها سابقاً، وهذا هو كل ما يحتاجه. من ناحية أخرى، يتوقع مدير محطة جهاز المخابرات الروسية في لندن (KGB) استخدام تقنية معقدة لأقتحام الهاتف والمستخدمه ضده.

1-6 مستقبل المراقبة الهاتفية

ربما تكون مراقبة الهاتف على حافة أن يصبح شيئاً من الماضي. نحن الآن على عتبة تكنولوجيا – الألياف البصرية – كل غرضها وأهدافها تأشير نهاية الاستراقع الهاتفية كما نعرف. وبوجود الألياف البصرية فإن المحاثات الهاتفية يتم حملها على شكل نبضات ضوئية داخل أنابيب صغيرة جداً تشبه الشفرة.

وبالرغم من وجود بعض المقترحات التي تقول بإمكانية عمل صورة ليزرية مجسمة للنبضات الضوئية ومن ثم إعادة ترجمة تلك الصورة المجسمة إلى كلام، ولكل الأغراض العملية فإن هذه الاتصالات سوف لن تكون من نوع الاستراقع بالسلك. حالياً، تستخدم اتصالات الألياف البصرية

من قبل قسم الدفاع وفي منظومات الاتصالات الداخلية لبعض الشركات الكبيرة.

وهناك أيضاً امكانية الاتصالات بالأمواج الملمتريّة بدون الأستراق بالأسلاك، حيث ترسل الرسائل عبر امواج التردد العالي في انابيب مدفونة عميقاً — مدفونة بعمق للضرورة لأن الأمواج عند تلك الترددات سيكون لها شعاع خطير الى حد بعيد.

وقد تستمر الهواتف في ان تكون قابلة للاستراق والتتصت لخمس او عشر سنوات اخرى. وعندما يصل موضوع مراقبة الهاتف كما نعرفه الى نهايته، فإن الطريقة الوحيدة التي ستبقى للتجسس هي التتصت.

2- زرع اجهزة التتصت ومكافحتها

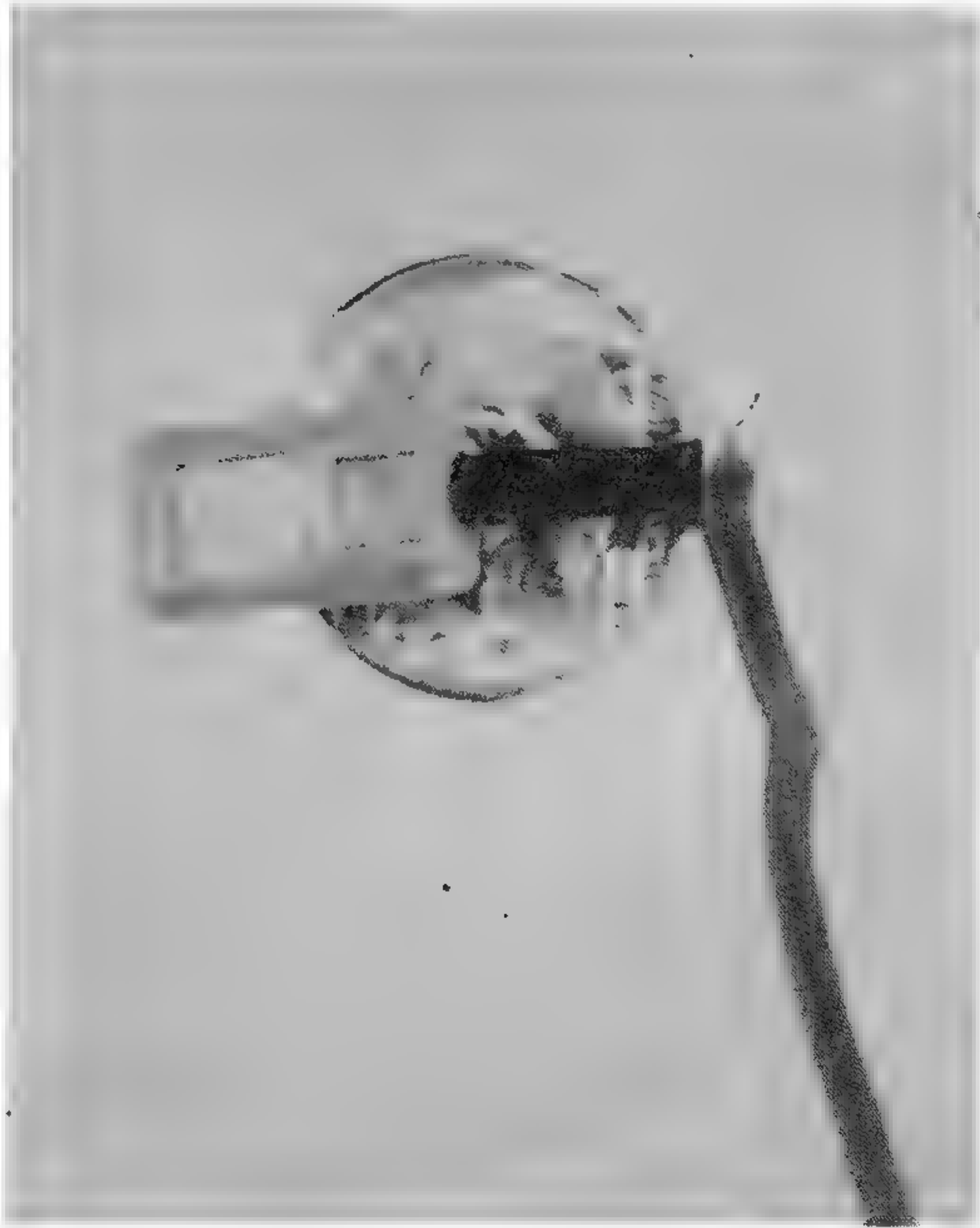
نواجه في عملية زرع اجهزة التتصت اجهزة غريبة جداً في مجال المراقبة. وهناك اجهزة تتصت صغيرة جداً كانت شائعة في التجسس في الستينات؛ وهناك اجهزة تتصت تحوي مايكروفون، بطارية، ومرسلة راديوية وهي صغيرة بحجم המחاة في نهاية القلم؛ وهناك جهاز تتصت ليزري، وهو جهاز تتصت "سلبي" يستطيع التقاط اهتزازات محادثة خارج زجاج النافذة، الى مسافة نصف ميل؛ ثم ترجمتها بعد ذلك الى كلام؛ وهناك انبوب الرنين المايكروي وهو جهاز سلبي، غير الكتروني، يستخدمه السوفييت للتتصت على سفارة الولايات المتحدة في موسكو.

علاوة على ذلك، وحتى مع كل هذه الأجهزة الغريبة، فإن أجهزة التتصت التي هي أكثر متانة، أكثر وثوقية، وصعبة الكشف هي أيضاً

رخيصة الثمن وسهلة الاستعمال — وسيلة سمع صغيرة جداً مايكروفون مربوط الى المركز تنصت بواسطة سلك نحاسي رقيق مجدول.

2-1 المايكروفونات

يوجد في قلب كل جهاز تنصت مايكروفون، وهناك عدة انواع مختلفة للمايكروفونات متوفرة للجاسوس. المايكروفون الكربوني المستخدم في الهاتف هو واحد من ابسط الأنواع. وكما تم وصفه في المقطع السابق، فإن للمايكروفون الكربوني تجويفاً صغيراً مملوءاً بحبيبات الكربون حيث تتم عملية الضغط وازالة الضغط عندما تهتز بفعل الصوت. هذا الضغط وازالة الضغط يؤثر على التدفق الصغير للكهربائية التي تجري خلال الحبيبات. هذه التقلبات الكهربائية تترجم ثانية الى كلام. من ناحية اخرى، ولأن المايكروفونات الكربونية تحتاج الى تدفق ثابت للكهربائية لكي تعمل، فإنها ليست ملائمة بشكل مثالي لأعمال التجسس لأن استهلاكها لقررة البطارية يحد من عمرها التشغيلي. المعضلة الأخرى هي ان المايكروفونات الكربونية يمكن ان تتضرر بسهولة بالارتجاجات المفاجئة أو بدرجات الحرارة الشديدة. ويولد كل من المايكروفونات البلورية والمغناطيسية/الفعالة، كهربائيتها الخاصة بها — ليس كافياً لأرسال رسالة على سلك، ولكن يخفض الاستهلاك الكلي للطاقة ويطيل عمر اجهزة التصنت.



شكل (4-5)

مايكروفون صغير جداً

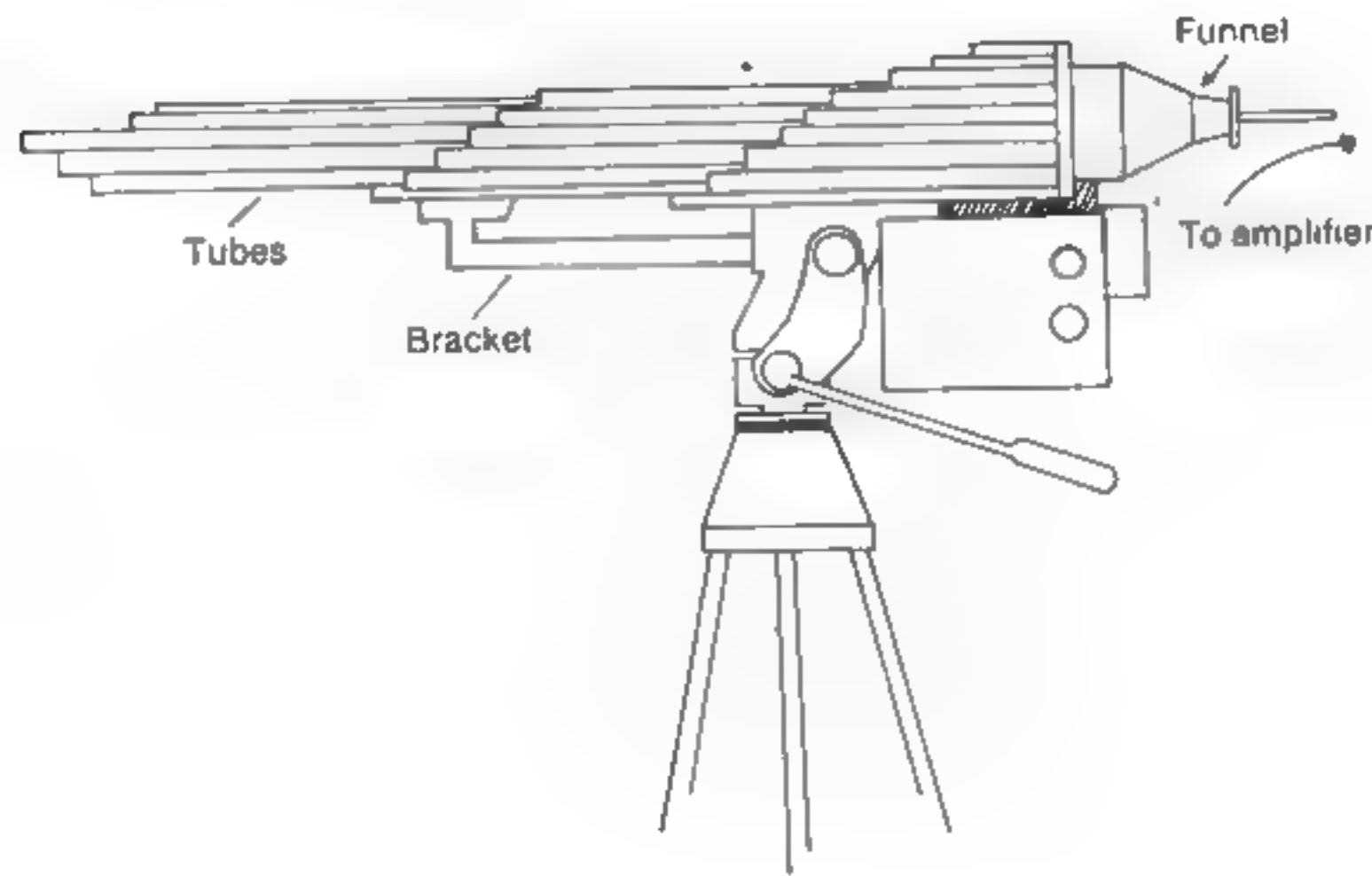
في المايكروفونات البلورية، يسبب الصوت اهتزاز البلورات داخل المايكروفون، والذي بدوره يخلق تقلباً طفيفاً جداً للتيار الكهربائي. وهذه هي

مايكروفونات رخيصة الثمن وعالية الحساسية، ولكنها سريعة التأثر بتبدلات درجات الحرارة ويجب حملها بعناية. وتعتمد المايكروفونات المغناطيسية/الفعالة على التصميم الأساس للهاتف الذي صممه (بيل). ويحتوي التصميم على طبلة الهاتف (غشاء رقيق في سماعة الهاتف) متصل بملف يمكنه الحركة الى الأمام والخلف بين قطبي مغناطيس ثابت. وتولد حركة طبلة الهاتف (التي سببتها اهتزازات الصوت) تيارا ضعيفا متغيرا في الملف. وهذه ايضا عبارة عن مايكروفونات صغيرة وحساسة جدا، ولكن عائقها الكبير هو تأثرها بالتشويش المغناطيسي.

وربما يكون مايكروفون الأستراق الأحسن هو الكهربائي المغناطيسي (electret) (جسم عازل تنشأ فيه حالة ثابتة من الأستقطاب الكهربائي)، ويكون صغيرا الى حد بعيد، وعالي الحساسية، ويعرض استجابة ترددية عالية. هذا النوع من المايكروفونات لا يمكن التشويش عليه مغناطيسيا. وهو غير مغناطيسي وله شحنة جهد داخلية دائمة والذي يهتز استجابة الى تردد سمعي، مما يخلق كهربائية صغيرة عند الخروج (output). وحيث ان الخروج صغير جدا، فإن الجهاز (electret) مضخم اولي لتعزيز الإشارة (يحتاج الى كمية صغيرة من القدرة لتشغيل المضخم الأولي).

وهناك عدة انواع من المايكروفونات يمكن استخدامها: المايكروفون السعوي، والذي يسحب الأصوات من كل الاتجاهات؛ مايكروفون الأستاتيكية الكهربائية، حيث تعمل طبلة الهاتف كأحد سطحي المتسعة؛ و المايكروفون الشريطي، حيث التغيير على الفعالية هو الذي يجعل الشريط (بدلا من الملف المتحرك) يهتز في المجال المغناطيسي. وعموما، فان اكثر الانواع شيوعا

من مايكروفونات التنصت هما الديناميكي (الفعال) او المغناطيسي، بسبب حجمها وقابليتها لانتاج التيار الخاص بها، ووفرتهما الواسعة الانتشار ومتانتها، واذا مارغب الجاسوس بالتنصت على محادثة في شارع في موقف، او في فضاء كبير مفتوح، فإن هناك نوعين متاحين من المايكروفونات: المايكروفون المحترز ومايكروفون القطع المكافئ. ويستخدم المايكروفون المحترز مصفوفة من الانابيب بأطوال متغيرة كمرشد موجة (waveguide) للصوت، ويستخدم احد التصاميم (37) انبوبا يتراوح طوله من (1) الى (36) انجا، كلها مربوطة معا، تعمل على تغذية الصوت الى المايكروفون الديناميكي. ويعمل المايكروفون ذو القطع المكافئ على تركيز الصوت على مايكروفون موجود في مركز صحن قطع مكافئ كبير (قطره من 1.5 الى 3 او 4 اقدام).



شكل (4-6)

مايكروفون على شكل مدفع رشاش

ان اغلب الاستخدامات الشائعة لمثل هذه المايكروفونات، تكون في الحوادث الرياضية، لغرض التقاط ركلات لعبة القدم، طقطقات الهوكي، وتصادم لاعبي كرة القدم.

وهناك عدة عوامل تجعل هذه المايكروفونات أقل من المثالية في العمل السري. اولها، انه بالرغم من الشروط المثالية (تبريد، نظافة، جفاف، سكون) فقد يلتقط المايكروفون المحترز محادثة على بعد (200) قدم، ومايكروفون القطع المكافئ، على بعد (300) قدم، فإن كليهما معرضان لتداخل من التيارات الهوائية الصاعدة، الريح، وضوضاء المحيط. اضافة الى ذلك؛ وربما اكثر اهمية، فأنها اجهزة كبيرة يمكن رؤيتها بسهولة، وربما تكون من الصعوبة جدا للعملاء لتوضيح ماذا تفعل هذه الاجهزة لتحديد شخص، لنقل دبلوماسي سوفيتي واقف في شرفته في اثينا.

2-2 اشكال التنصت

ان اغلب الاشكال الشائعة للتنصت هي "المايكروفون والسلك": مايكروفون صغير مخفي ببساطة في الغرفة الهدف، ويتم سحب السلك منه الى مركز التنصت. هذه الطريقة بسيطة ورخيصة، وصعبة الكشف. ولنصب مايكروفون وسلك، على العميل اولا الحصول على مدخل الى المباني واخفاء جهاز التنصت في الغرفة الهدف. وحيث ان السلك يقوم بارسال المحادثات الى الخارج وارسال القدرة، فإنه يمكن استخدام أي نوع من المايكروفونات تقريبا. وفضل رهان للعميل احتمال اختيار جهاز

مغناطيسي كهربائي صغير جدا، والذي يمكن وضعه في أي مكان تقريبا. والاماكن الشائعة للجواسيس لاختفاء المايكروفونات هي الهواتف، الاشجار، سيتات اقلام المنضدة، وماشابه ذلك. واذا كان الجهاز صغيرا بما فيه الكفاية، فيمكن اخفاؤه كراس مسمار في حائط، او اخفاؤه في ظهر كتاب. وحالما يتم زرع جهاز التنصت، يتم سحب السلك من الغرفة من جهاز التنصت، ويتم استخدام ارفع سلك ممكن.

وعادة يتم تسليك السلك على طول الشقوق في الجص او الخشب او تحت ازار الحائط، واذا ما صادف عبور السلك فضاء ارضيا مفتوحا، يمكن استخدام صبغ خاص موصل للكهربائية بدلا من اطالة السلك. وللخروج من الغرفة فإنه يمكن سحب السلك من الخط الهاتفي. واذا دعت الحاجة الى سحب السلك الى مكان قريب من اسلاك التيار المتناوب والى أي مدى، فيجب تغليف الاسلاك بطريقة مالتجنب تأثيرات طنين التيار المتناوب.

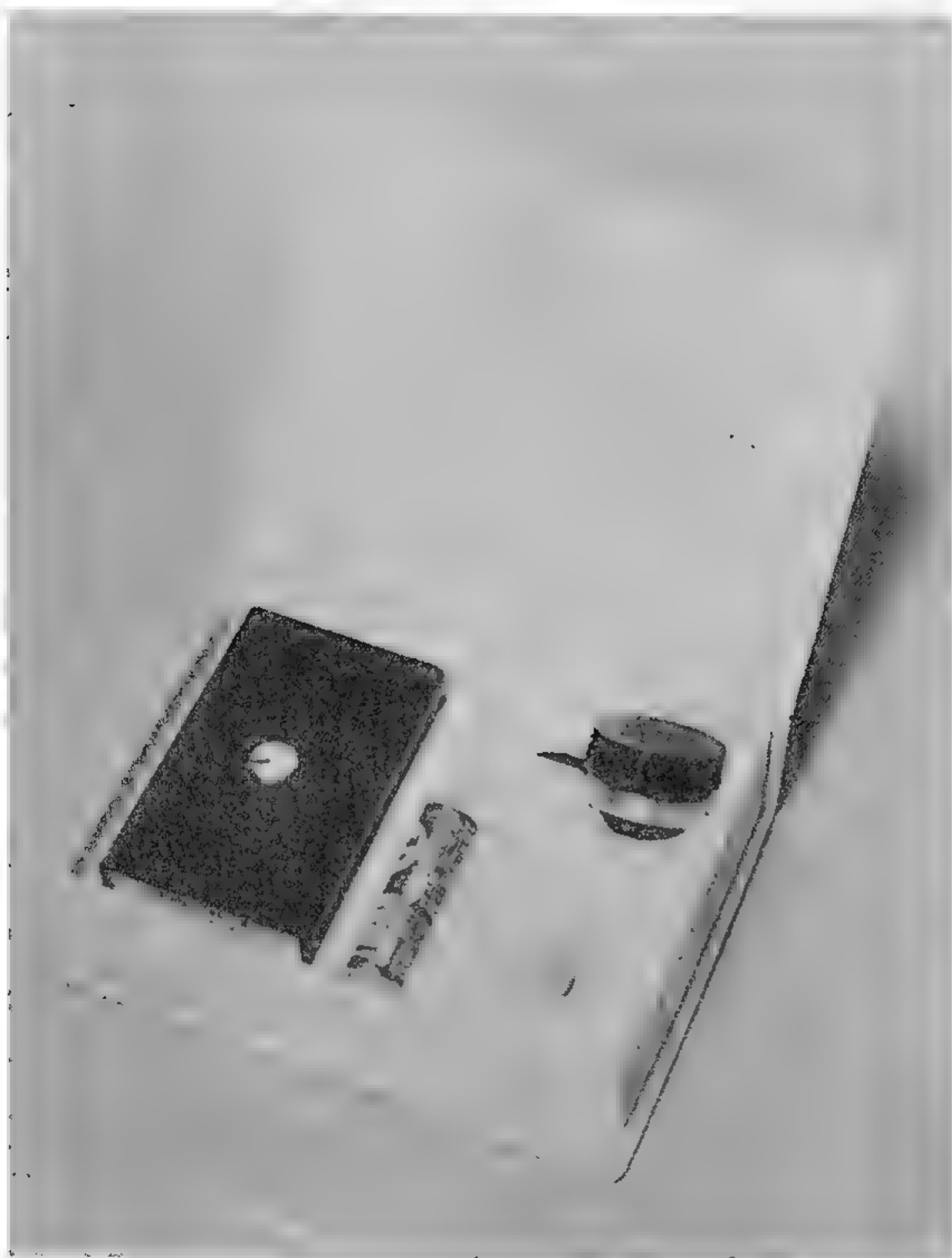
ويتم سحب السلك خارج الغرفة الى مركز التنصت والذي يمكن ان يبعد بمسافة ميل واحد، اعتمادا على نوعية السلك. ويتم تعيين مكان المايكروفون والسلك خلال تفتيش بصري، واذا ماتم اخفاؤها بشكل جيد، فإنه لن يكتشف. والطريقة الممكنة الوحيدة لاكتشافها هي باستخدام كاشف معدني، ولكن مع اجهزة التنصت الصغيرة جدا وسلك رفيع جدا، فإنها لن تسجل على الكاشف المعدني أي شي اكبر من نهاية المسمار، وهكذا تضيع الاجهزة وسط كل الاشياء والقطع المختلفة للمعدن في أي غرفة.

العائق الكبير لطريقة المايكروفون والسلك في ان استخدامها يتطلب ان يحصل العميل على مدخل الى بناية الهدف لمدة خمس اوست ساعات تقريبا ولوقت تركيب غير مقطوع. مثل هذا الزمن، نادرا مايتوفر للجاسوس.

2-3 جهاز التنصت في الباب القادم

إذا كان العميل لا يستطيع دخول الغرفة أو كان خائفاً من إخفاء جهاز فيها خشية اكتشافه، فإن التنصت غالباً ما يكون من الغرفة المجاورة للغرفة الهدف — من كلا الجانبين — بالإضافة إلى الأعلى والأسفل. ويجب، بعدئذ، استخدام بعض التقنيات لالتقاط الصوت خلال الجدار. وبالنسبة للجاسوس الذي هو في عجلة من أمره والذي يجب عليه الارتحال، فإن أبسط طريقة هي في وضع قذح شراب في كوب تجاه الجدار المجاور ويسد أطار الحائط بمعجون أو شريط. ثم يضع العميل أذنه على القذح، ويسمع ما يدور في الغرفة المجاورة. الخطوة التالية استخدام المسماع الإلكتروني، وهو الشيء الذي يفكر به الشخص بالضبط — مسماع طبي بداخله مايكروفون مرتبط بمضخم.

وبعد ذلك، يستطيع الجاسوس إما إحداث ثقب في الغرفة المجاورة لعمل طريق لدخول المايكروفون السري، أو تركيب مايكروفون على الجدار بطريقة تجعله يلتقط المحادثات من خلال اهتزازات الجدار. وأغلب المايكروفونات تتطلب أن يتم إرسال الصوت الذي يصطدم بها خلال الهواء. ولاستخدام مثل هذا المايكروفون، على الجاسوس أن يعمل ثقياً عامودياً خلال الجدار إلى الغرفة المجاورة للسماح للهواء بالمرور خلال الفتحة إلى المايكروفون. إن عمل مثل هذا الثقب يجري عادة ببطء وتكون اليد بمستوى أزار الحائط بحيث إن التنقيب يمر خلال الخشب إلى الغرفة الهدف. وإذا جاء التنقيب خلال اللاصق أو الألواح الخشبية فربما يسبب تشطي الجدار. إن القطر المطلوب للتنقيب هو 8/1 أو 16/1 من الانج.



شكل (4-7)
مسماع الكتروني

ان المايكروفون المستخدم خلال الجدار المثقوب يكون على الاغلب مايكروفونا انبوبيا؛ اما صلدا او مرنا. وكما يوحى من اسمه، فإن المايكروفون الانبوبي هو مايكروفون عادة مايكون ديناميكيًا - مسدودا بأحكام في نهاية انبوب بلاستيكي يوصل الصوت اليه. والعميل في الميدان المجرد من معدات المراقبة الجاهزة، يمكنه عمل مايكروفون انبوبي بوجود مايكروفون ديناميكي صغير، وعاء فلم 35 فلم فارغ، انبوب بلاستيكي بطول قدم وقطر (4/1) انج، بعض الفلين، مادة صمغية من ليف رجاجي.

يتم نزع غطاء وعاء الفلم، ويتم عمل ثقب فيه. يوضع الفلين في قعر وعاء الفلم، ويوضع المايكروفون فوقه مع اخراج اسلاكه من الوعاء. بعد ذلك يغرز الانبوب في الوعاء ويصمغ في مكانه فوق المايكروفون على الفلين. بعد ذلك يملا الوعاء بالالياف الزجاجية المصمغة، ويتم سد غطاء الوعاء بالانبوب الناشئ من الفتحة في الجدار.

وعندما يتطلب الصمغ يقوم العميل باخراج الاسلاك الى المضخم، وبذلك يكون له مايكروفون انبوبي يعمل على النقاط الصوت من النهاية المفتوحة للانبوب.

وانثناء العمل يقوم العميل بلصق المايكروفون الانبوبي خلال الفتحة التي تم ثقبها في الجدار بحيث تكون النهاية المفتوحة للانبوب مواجهة للفتحة في الغرفة الاخرى.

واذا ما وضعت الفتحة بشكل جيد، واذا تم طلاء نهاية الانبوب بلون داكن لجعله غير واضح، فإن عملية التنصت سوف لن تكتشف في اغلب عمليات البحث السطحية.

وعلى الاغلب ليس ضروريا في الحقيقة عمل ثقب الى الغرفة الاخرى. ففي بعض البنايات (وخاصة التي يكون بناؤها ضعيفا) يشترك مأخذ التيار الكهربائي في احدى الغرف مع مأخذ اخر في جدار الغرفة التالية. وكل ما على المسترق عمله هو ان ينتزع غطاء مأخذ التيار في غرفته ويلصق مايكروفون انبوبيا في فتحة مأخذ التيار في الغرفة الهدف. ولا حاجة للقول ان هذا العمل يجب اجراؤه بكل انتباه، لان هناك تعاملات كبيرة مع الكهربائية في مأخذ التيار في الجدران، بانتظار تعليم الجاسوس غير البارع درسا خطيرا جدا.

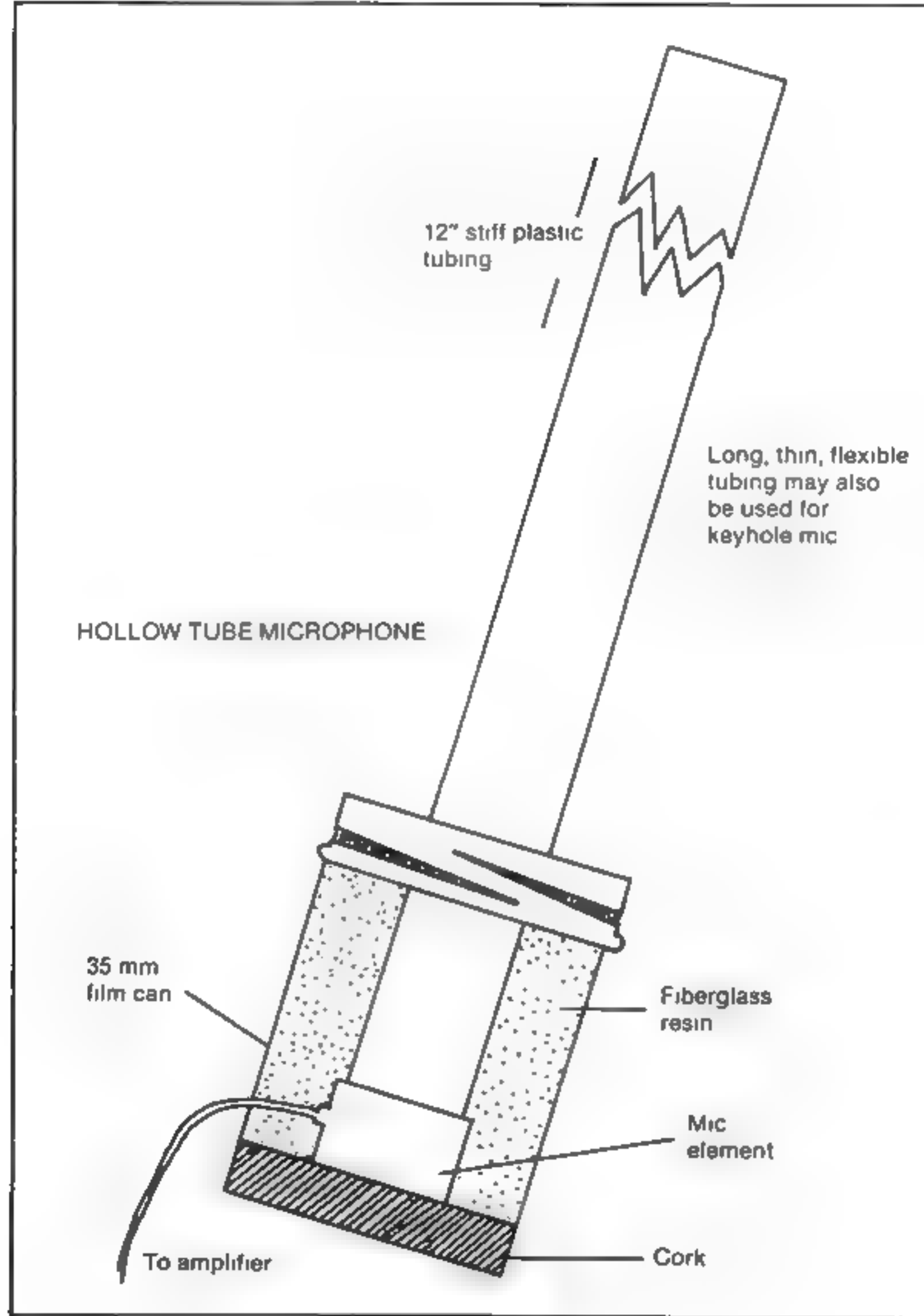
وحتى اذا كانت مأخذ التيار الجدارية لاتعكس بعضها البعض مباشرة، فأنها لا زالت تستخدم كبوابة دخول للجاسوس، وما هو مطلوب مايكروفون للكشف عن الدخائل والاسرار، وهو مايكروفون انبوبي يستخدم انبوبا مرنا بدلا من انبوب صلد.

وعلى الرغم من ان جودة الصوت المشتق من استخدامه ليس جيدا كالصوت المشتق من المايكروفون الانبوبي الصلد، فان له ميزة القابلية على التسليك خلال الشقوق الضيقة، حول الزوايا، وخلال فتحات المفاتيح.

وبرغم ذلك، لا يهم كم تكون الفتحة في الغرفة المجاورة، وحتى اذا ما استخدم العميل المدخل الموجود — مثل مدخل التيار الجداري، الشق او فتحة المفتاح — واذا تم اجراء تفتيش شامل وتفصيلي، فإنه لا يمكن الكشف عن الجهاز بالنظر. لذلك، غالبا ما يستخدم المايكروفون التلامسي والمسماري، لأنها لا تتطلب عمل فتحة في الغرفة الهدف.

ويستخدم المايكروفون التلامسي بشكل شائع لتضخيم الآلات الموسيقية الصوتية. وتلتقط هذه المايكروفونات اهتزازات الصوت ليس من الهواء ولكن

من تلامسها مع السفح المهتز للالة. وبمجرد اتصال مايكروفون التلامس بخشبة الكيتار الصوتي، فإنه يمكن تركيبه على الجدار الاخر.

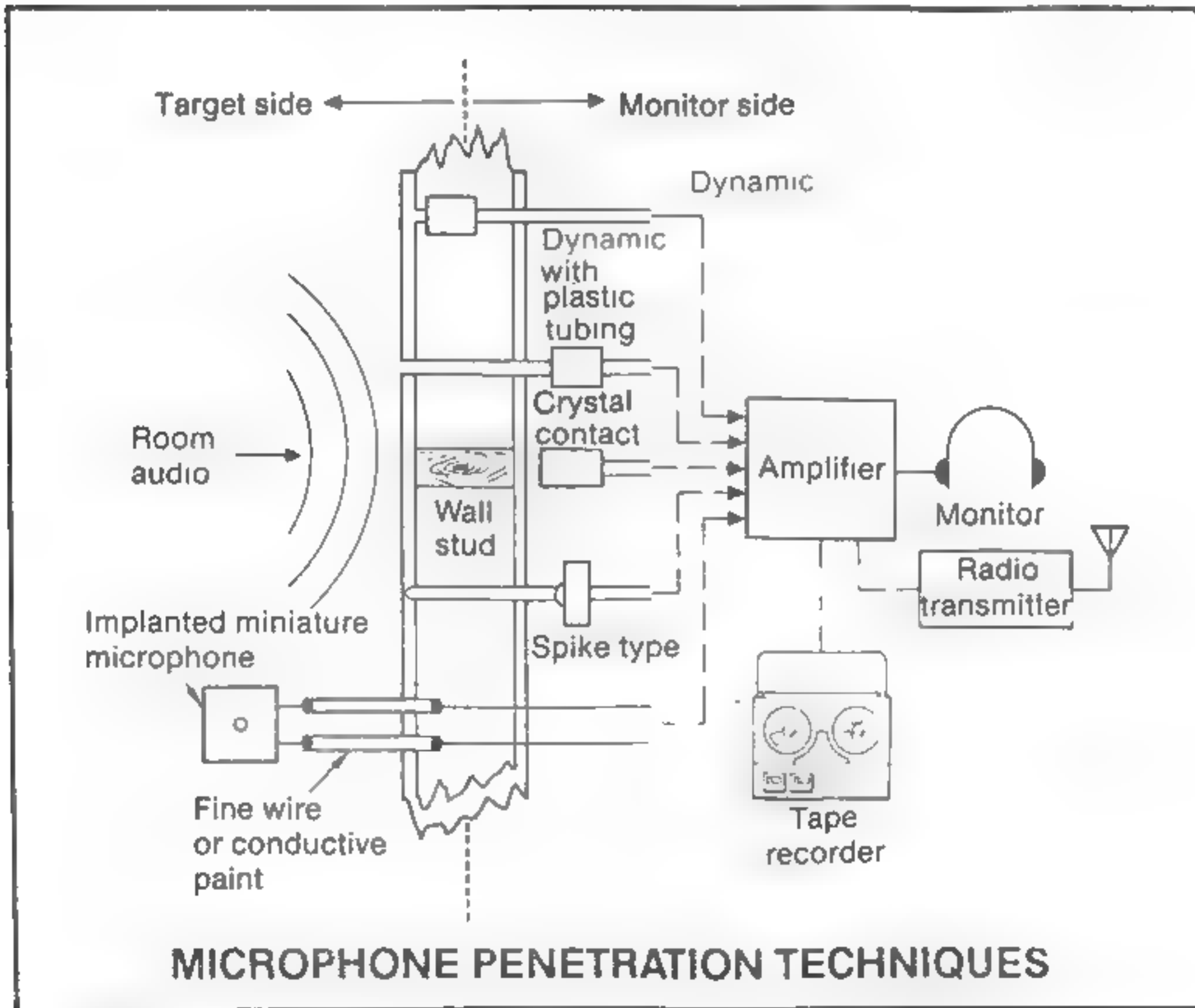


شكل (4-8)

رسم تخطيطي لمايكروفون اتبوبي

اما المايكروفون التلامسي فأن أبسط اشكاله هو الذي يوضع تجاه الجدار بالاشتراك مع الغرفة الهدف، ومثالها في النقطة التي تكون بها خشبة الانشاء القائمة مرتبطة بين جدارين، لان الخشبة القائمة سوف توصل صوت الغرفة احسن بكثير من توصيل الهواء بين الجدارين.

والشكل الاكثر تعقيدا يستخدم المايكروفون المسماري؛ يتم عمل ثقب باتجاه الغرفة المجاورة ولكن يتم التوقف على مسافة قصيرة من الجدار الهدف دون ثقب من الجهة الاخرى.



شكل (4-9)

مخطط يوضح تقنيات مختلفة لطريقة التنصت عبر الأبواب

ثم يتم غرز مسمار معدني على طول الفتحة في الجدار، السى ان يلامس بشكل دقيق جدار الغرفة الاخرى المراد التتصت عليها.. ويتم ربط المايكروفون التلامسي او حتى المايكروفون البلوري الى نهاية المسمار. واي محادثات في الغرفة المجاورة ستهتز تجاه الجدار، خلال المسمار المعدني، وفي المايكروفون والفتحة التي تم حفرها خلال الجدار الاول يجب ان تكون عريضة بما فيه الكفاية بحيث لا يلمس المسمار جوانب الفتحة في اية نقطة، لانه اذا ما لامس المسمار جوانب الفتحة، فان جودة الصوت ستموت. ايضا فان مسترقي السمع يجب ان يكونوا هادئين جدا، لان أي اصوات يحدثونها سوف تلتقط من قبل المسمار.

TYPE	USE	OPERATING PRINCIPLE	NOMINAL CHARACTERISTICS
CARBON	TELEPHONE MOUTHPIECE, AUDIO SECURITY, SYSTEMS	VARIABLES CURRENT FLOW ACCORDING TO AUDIO RECEIVED	1" TO 3" DIAMETER
DYNAMIC	GENERAL WIDE USE	GENERATES ELECTRICAL SIGNALS ACCORDING TO AUDIO RECEIVED	½" TO 2" DIAMETER
ELECTRET	GENERAL WIDE USE	GENERATES ELECTRICAL SIGNALS ACCORDING TO AUDIO RECEIVED	¼" TO ½" DIAMETER
CRYSTAL SPIKE AND CONTACT	SENSE WINDOW AND WALL VIBRATIONS	CONVERTS VIBRATIONS INTO ELECTRICAL SIGNALS	VARIOUS
PNEUMATIC CAVITY	SENSE WINDOW AND WALL VIBRATIONS	CONVERTS VIBRATIONS INTO ELECTRICAL SIGNALS	3" - 7" DIAMETER
SHOT GUN AND PARABOLIC	DIRECTIONAL SENSING OF SOUND, SPORTS ENTERTAINMENT	FOCUSES SOUND VIBRATIONS COMING FROM ONE DIRECTION	18" - 36" DIAMETER OR 3' TO 6' IN LENGTH RANGE -60-300 FEET
CAPACITOR OR CONDENSER	GENERAL WIDE USE	CONVERTS AUDIO INTO CORRESPONDING VARIATIONS CIRCUIT FREQUENCY	¼" TO 2" DIAMETER

شكل (4-10)

موجز لأجهزة المايكروفون

4-4 اجهزة التسجيل الصوتي

تشكل اجهزة التسجيل الصوتي جزءا حرجا لاية عملية استراق للعميل، خاصة اذا كان مركز التنصت لا يدار من قبل انسان في كل الاوقات. وتعتمد نوعية المسجل الصوتي المستخدم على نوع الواجب المطلوب عمله. فاذا كان على الجاسوس ان يترك المسجل في موقع الهدف، ومربوطا الى جهاز تنصت، فان حجم الجهاز يكون شرطا رئيسيا. وبعض المسجلات السرية تكون اصغر من علبة الكبريت. وبالطبع، كلما كان المسجل صغيرا، كان المكعب صغيرا وكلما قصر زمن الدوران. والطريقة الوحيدة للحصول على هذه المواصفات هي باستخدام شريط تسجيل دقيق جدا، ولكن هذا يؤدي الى الحشر في المسجل. والحل الاخر هو ابطاء سرعة المسجل. وهذا يؤدي الى حشر معلومات اكثر لكل انج من الشريط، ولو انه يبطئ جودة الصوت المسموع.

و اذا كان المطلوب ترك المسجل الصوتي خارج المبنى - ربما في غرفة مجاورة - والحجم لا يزال يؤخذ بنظر الاعتبار، يجب ان لا يكون صغيرا جدا، فان هناك العديد من المسجلات التي تحقق زمن تشغيل (12) ساعة واكثر. في مثل هذه الحالات، وبرغم ذلك، فانه ليس حجم المسجل هو المطلوب بل سحبه للقدرة الكهربائية التي تحدد زمن الدوران. و اذا كان من الممكن ربط المسجل الى مأخذ التيار في الجدار، فهذا لن يسبب قلقا، اما اذا كان يجهز من بطارية، فان عمر البطارية (8 ساعات كمعدل) سيحدد عمر المسجل.

احدى الطرق للعميل المسترق ليتجنب جزئيا تعقيدات قدرة البطارية ومجهز الشريط هو في استخدام السيطرة على تنشيط الصوت (75 x) والذي

يمكن وصله الى مقيس السيطرة عن بعد للمسجل. وعندما يسمع مايكروفون المسجل صوتا، فإنه يعمل على تشغيل المسجل، ثم عندما تتوقف الاصوات لفترة زمنية محددة - اطول من رنين التوقف للزر (pause) الخاص بالمسجل - فإنه يطفى المسجل. ان استخدام (Vox) لايطوق تماما معضلة عمر البطارية. وعلى الرغم من ان (Vox) يبقي المسجل في حالة اطفاء حينما لاتدعو الحاجة اليه، فإن الـ (Vox) نفسه يجب ان يكون شغالا طوال الوقت، للتتصت على الاصوات. من ناحية ثانية فإن استهلاك القدرة لا (Vox) هو اقل بكثير من استهلاك القدرة للمسجل.

واذا لم تكن هناك حاجة لاختفاء المسجل (اذا كان مركز التنصت امينا بشكل جيد من منطقة الهدف) واذا لم تكن القدرة هي المعيار، فيتم استخدام مسجلات البكرة المفتوحة، حيث تكون ذات جودة عالية وتستطيع تسجيل المحادثات لعدة ايام على بكرة واحدة.

2-5 التنصت اللاسلكي

ان كل التقنيات التي وصفت حتى هذه النقطة في هذا المقطع لها معوق رئيسي واحد: على المسترق ان يحصل على مدخل الى البنايات الهدف، او على الاقل الغرفة المجاورة، لفترة زمنية مطولة لكي يركب جهاز التنصت. ومما يجعل الامور اسوأ، انه في كثير من الاوقات على المسترق ان يعود الى المكان ربما مرة اخرى، لتبديل شريط التسجيل او بطاريات جهاز التنصت. وطبيعي ان هذا يزيد من احتمالية كشف الجاسوس والقبض عليه. ومثالا، على العميل ان يعمل ايجازا واحدا، هجمة اولية على المباني، زرع

جهاز التنصت، وبعد ذلك يغادر، ولا يعود الى المكان ثانية. و اذا لم يكن هناك وقت كاف لمد سلك، او اذا كان مركز التنصت بعيدا جدا ومنتقلا من المباني الهدف للسماح باستخدام السلك، فإنه يمكن استخدام جهاز تنصت ارسالي يعمل بالتردد الراديوي.

ومن الناحية الاساسية فإن مثل هذا الجهاز مماثل للمايكروفون بدون سلك المستخدم من قبل المطربين. وهو عبارة عن محطة ارسال لاسلكية صغيرة جدا تقوم بأخذ الصوت الملتقط بواسطة المايكروفون وترسله على الهواء على شكل امواج لاسلكية. بعد ذلك يتم التقاط هذه الامواج اللاسلكية على مسافة بواسطة جهاز استقبال لاسلكي، والذي يقوم بتضخيم هذه الامواج ليسمعاها الناس. وفي حالة المطرب، فإن هذا يتضمن مئات او الاف المستمعين؛ اما في حالة الجاسوس، فهناك شخص واحد في الدور التحتاني مع سماعات الاذن.

2-6 مبادئ اللاسلكي

الامواج اللاسلكية هي جزء من امواج الطيف الكهرومغناطيسي الواسع، والذي يمتد من الامواج الكهربائية الطويلة، ذات التردد الواطئ جدا الى الامواج الضوئية القصيرة جدا ذات التردد العالي جدا وما بعدها. ويتم حساب الطول الموجي الكهرومغناطيسي مع التيار الكهربائي عند الاطوال (10-7) متر لكل موجة والضوء المرئي عند (10-7) متر لكل موجة. ويحسب التردد بعدد الدورات لكل ثانية (دوره واحدة تدعى هيرتز). والمعالم الرئيسية الاخرى في الطيف هي: الصوت بتردد 90-7000 هيرتز (او 7 كيلو هيرتز [khz])؛ الموجة المعدلة بالسعة (AM) بتردد 550-1600 كيلو هيرتز؛

الموجة المعدلة بالتردد (FM) بتردد 88-108 ميگاهيرتز (MHz)؛ القنوات التلفزيونية VHF، UHF، حيث تكون القنوات (2-6) بتردد (50-88) ميگاهيرتز، والقنوات (7-83) بتردد (174-1000) ميگاهيرتز (أو كيكاهيرتز ghz). اما التردد الأعلى من 1000 كيكاهيرتز (1 تريليون دورة بالثانية) فتكون بالأشعة تحت الحمراء، الضوء المرئي، الضوء فوق البنفسجي، ومابعده، داخل اشعة اكس وامواج كاما.

فيما بين وصول اغلب انطقة التردد المستخدمة الشائعة هناك عرض حزم تستخدم لأغراض الاتصالات الحكومية والمدنية. بعض هذه الحزم هي: الموجة القصيرة (في الحقيقة، امواج طويلة نسبيا بين 2-25 ميگاهيرتز)؛ نطاق المواطنين، بتردد (25-31) ميگاهيرتز؛ الخدمات الحكومية والعامة بتردد (31-50) ميگاهيرتز؛ الاتصالات الصوتية للطائرة بتردد (116-135) ميگاهيرتز؛ نطاق الشرطة والأعمال بتردد (150-174) ميگاهيرتز، اتصالات الأمواج المايكروية والأقمار الصناعية بتردد (1-10) كيكاهيرتز. وفي مجال الترددات العسكرية تستخدم الترددات العالية ذات عرض حزمة قصيرة جداً، لأنها تحمل معلومات أكثر لكل ثانية ومن الصعب التشويش عليها. وللجاسوس الذي يحمل جهاز تنصت هناك أربعة حزم عامة مستخدمة.

اول هذه الأنطقة هو (25-50) ميگاهيرتز، والذي يستخدم في الاتصالات المدنية والحكومية والخدمات العامة. عرض الحزمة هذا يكون جذاباً للمسترق بسبب انه متاح وجاهز وقليل الكلفة لكل من اجهزة الأرسال

والاستقبال. ولكن هناك عدة معوقات. وبسبب الاستخدام العالي لعرض الحزمة، هناك احتمالية الكشف غير المقصود من قبل آخرين يستمعون الى حزمة CB.

ايضا، فالتوافقيات في هذا النطاق تنحو الى ان يرتفع في مدى البث الاذاعي (FM) بتردد (88-108) ميكاهيرتز، والذي يمكن ايضا ان يكتشف بشكل غير مقصود. اخيرا، تكون الهوائيات لعرض النطاق هذا طويلة بشكل واضح.

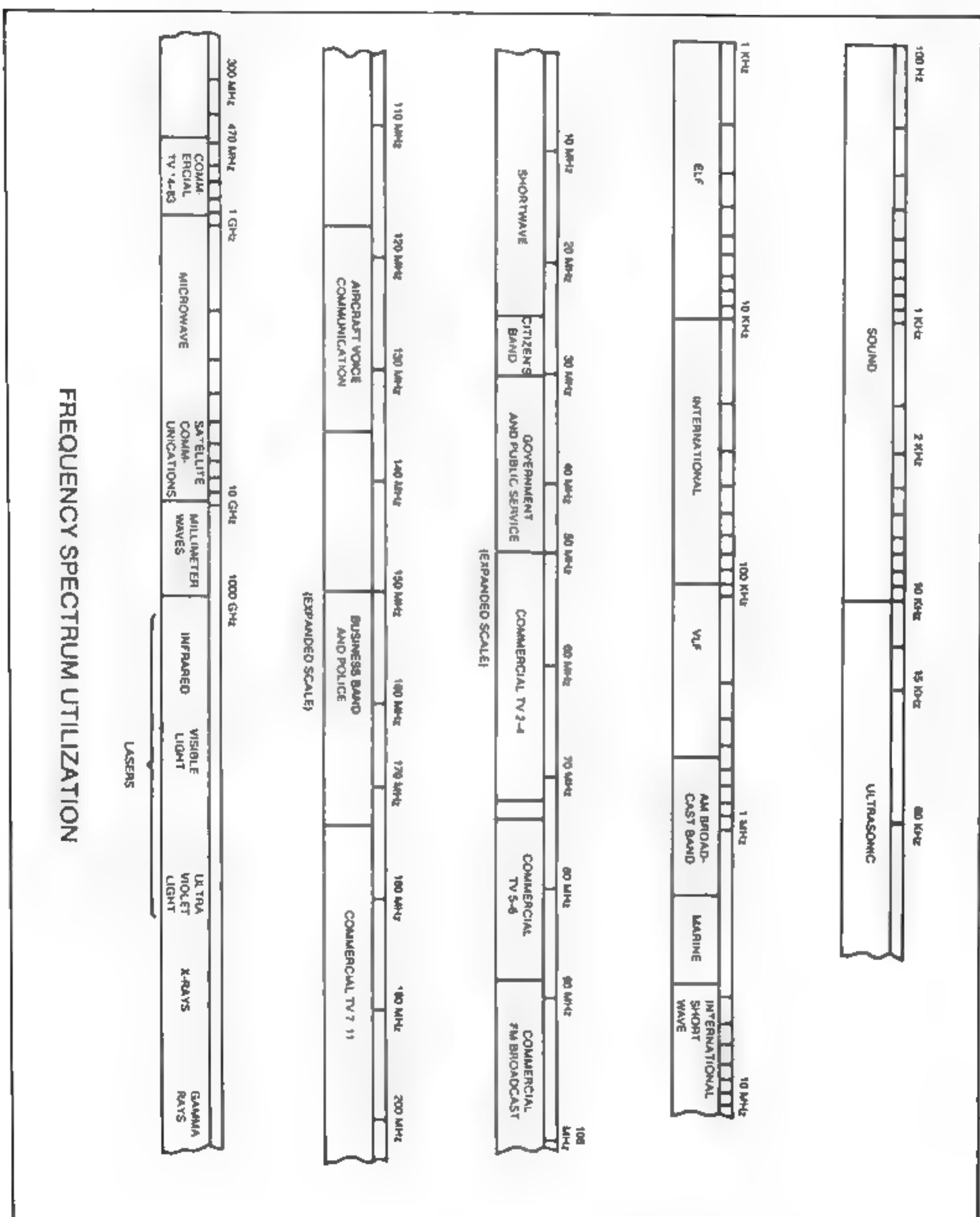
وعرض النطاق الثاني المستخدم من قبل المسترقين هو نطاق FM. يتردد (88-120) ميكاهيرتز، مرة اخرى، فان مايجذب الجواسيس هو الاتاحة الواسعة من اجهزة الاستقبال (أي اشارة لاسلكية من FM) وقابلية بعض هذه المستقبلات للتغيم لاستقبال الترددات في نطاق (108-120) ميكاهيرتز، وهي الترددات الموجودة في عرض النطاق الذي لا يستخدم من قبل المحطات اللاسلكية التجارية. من ناحية اخرى، اذا ما استخدمت انطقة (FM)، فسوف تكون هناك احتمالية قوية لكشفها بشكل غير مقصود. اضافة الى ذلك، اذا ما استخدم مدى التردد (108-120) ميكاهيرتز فسوف يكون هناك حقيقة عواقب خطيرة، لان مثل هذه الانطقة تستخدم من قبل مسيطري الحركة الجوية. واذا ماتم الارسال على هذه الترددات فأنه سوف يحدث تداخل محتوم مع حركة نزول الطائرات.

اضافة الى ذلك، فان اجهزة الاستقبال المتاحة بسهولة مصممة لاستلام كل المحطات، ولذلك فانه يتم ازاحتها بعيدا عن تردد الارسال وتتطلب اعادة تغيم ثابت؛ على عكس تلك المستقبلات المسيطر عليها بواسطة بلورات ثابتة لاستقبال محطة واحدة او محطتين.

ويقع النطاق الثالث في المدى (150-174) ميكا هيرتز، وهو نطاق الشرطة والاعمال. وقد يفضل الوكيل المحنك هذا النطاق من التردد، لانه على الرغم ان المعدات المطلوبة تكون نسبيا صعبة المنال وغالية الثمن بعض الشيء، الا انها متقدمة جدا ودقيقة في عملها. ايضا، فان هذا النطاق غير شائع نسبيا، مما يقلل من احتمالية الكشف من غير قصد.

والنطاق الرابع رائج بين المشغلين السريين ويقع في المدى (40-512) ميكا هيرتز والذي يباعد الفجوة بين القناة (13) على تردد VHF والقناة (14) على التردد UHF. ولهذا المدى عدة ميزات (ندرة الاستخدام، معدات معقدة) ومساوئ هي (الندرة، والكلفة) لحزمة التردد (150-174) ميكا هيرتز. بالاضافة الى ذلك، فان هذا المدى اكثر قابلية لسد الاشارة بواسطة البنايات او معوقات فيزيائية اخرى، وهي مشكلة تزيد من قصر الموجة وارتفاع التردد. في الواقع، فان الامواج المايكروية القصيرة جدا تستطيع الانتقال فقط على طريق خط النظر (Line_of_sight).

مع ذلك فلهذا المدى ميزة اضافية واحدة هي: كل ما يتطلبه هذا المدى لغرض البث هو هوائي بطول يساوي ربع طول الموجة، والذي سيكون بطول انج او قريب من ذلك. وذلك قصير بما فيه الكفاية للوكيل لاختفائه في عقب السيكرة.



شكل (4-11)

الطيف الكهرومغناطيسي للترددات واستخداماته

2-7 أجهزة التنصت الراديوية

يكن الأداء الرئيسي لأجهزة التنصت الراديوية في عمرها التشغيلي ومدى بثها. وكلا العاملين يعتبران دالة للقدرة المستخدمة. وبعض أجهزة التنصت مصمم ليركب على مأخذ تيار في الحائط ويفرغ تيارا اعتياديا (بعضها يمكنه البث على طول خطوط القدرة كما سيتم شرحه بعد ذلك)، ولكن بالنسبة للجزء الأكبر من الأجهزة فإنها تستخدم البطاريات. والنوعان الأكثر شيوعا من البطاريات لأعمال المراقبة هما بطاريات الالكالين والزئبقية بشكل رئيسي. وكلا النوعين من البطاريات، نيكل - كادميوم (قابلة للشحن) و كاربون - زنك (المشعل الكهربائي) لا يستطيعان أن يتحملا تفريقا عاليا كما في النوعين الزئبقي والالكالين. وبطارية الالكالين هي المتاحة بشكل واسع، بينما تظهر البطارية الزئبقية اضمحلالا بطيئا للقدرة. يمكن صنع هاتين البطاريتين بحجم صغير جدا جدا، رغم أن مثل هذا التصغير في الحجم يحد من عمر البطارية وقدرتها.

والمغيرات الرئيسية في تحديد مدى أجهزة التنصت هي القدرة الخارجية، ربح هوائيات الارسال والاستقبال، حساسية جهاز الاستقبال، وحالات الجو المحلية، الموصلة وثابت العزل للأرض، المعوقات الفيزيائية، وارتفاع الهوائيات. كل هذه المتغيرات يجب أخذها بالحسبان من قبل الجاسوس. وإذا اعتقد الوكيل أن أقصى مدى للتنصت هو (100) قدم، فإنه يضع المستقبل أو المعيدة على بعد حوالي (50) قدما.

والمدى أيضا دالة للقدرة — أن قدرة بمقدار (10) إلى (20) ملي واط ستؤدي عادة إلى زيادة في المدى، بينما قدرة (1) إلى (2) واط، وتحت

شروط مثالية، قد تزيد المدى بضعة أميال. ويمكن رفع المدى بالزيادة برفع القدرة، ولكن يجب التذكر انه حينما يزداد مدى البث، فسوف تزداد ايضا قوة المجال لجهاز التنصت، جاعلا اياه سهل الكشف. ورفع القدرة ايضا يزيد من تفريغ البطارية، ويقصر من عمر جهاز التنصت (وفى اغلب اللحظات لا يذهب الوكيل لعمل دخول سري اخر لغرض تبديل البطارية فقط).

والخاصية المهمة الاخرى لجهاز التنصت الراديوي هي كيف يمكن السيطرة على ارساله. هناك نوعان اساسيان من مرسلات التردد الراديوي (RF) - المسيطر عليه بلوريا وغير مسيطر عليه بلوريا. والمرسلة المسيطر عليها بلوريا تخرج اشارة في نطاق تردد هو نفسه الذي تنغم عليه البلورة. ولتبدال التردد العامل، يجب بتديل البلورة. هذه الدقة مهمة - وباهضة الثمن اما الجهاز غير المسيطر عليه بلوريا فيمكن تغيمه على اي تردد عامل ضمن مداه، وكلفته اقل من نصف كلفة الجهاز البلوري، ولكن ارسالاته عرضة للتغير عن موضعها على طول وعرض المكان.

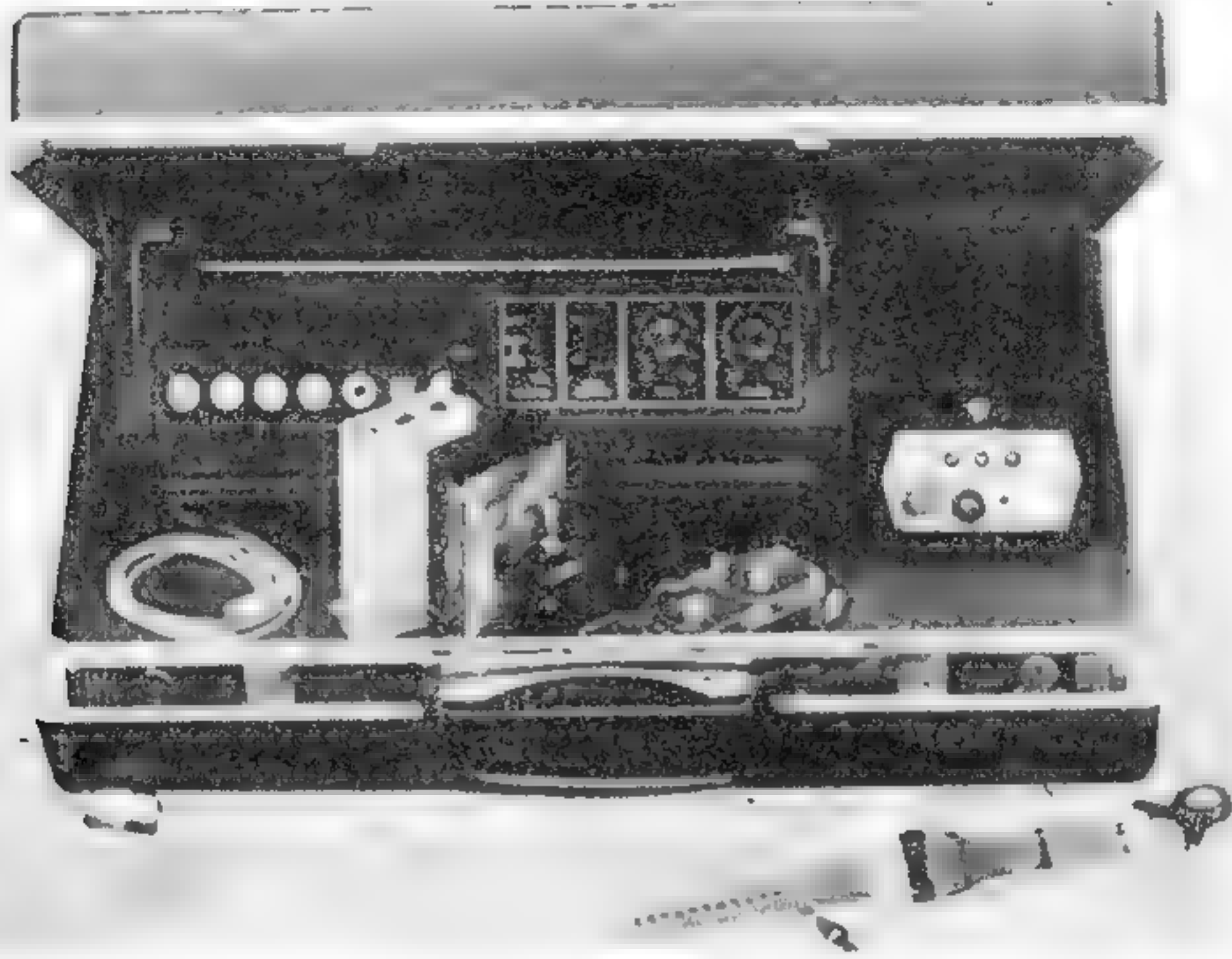
اضافة الى ذلك، وكما تمت الاشارة اليه سابقا، ولغرض البث المثالي يجب ان يكون طول هوائي جهاز التنصت يساوي ربع طول الموجة. وباستخدام بعض من الترددات الواطئة فان الهوائي سيكون طويلا جدا - عدة اقدام على الاقل. كما يمكن استخدام هوائي اقصر، ولكنه سوف يؤدي الى تقليل مدى التنصت.

وهناك عدد هائل من اجهزة التنصت الراديوية وبعده اشكال متاحة للتجسس حول العالم. في اوربا توجد مرسلة بحجم حبة الرز (بدون بطارية) تستطيع الارسال لمسافة (100) متر. وفي اليابان هناك مرسلة على شكل

مكعب طول ضلعه (1) انج لها خواص ادائية جيدة وتستطيع العمل في المدى الترددي (100-250) ميكاهيرتز او المدى الترددي (400-475) ميكاهيرتز في أي مكان ولزمن من (10) ساعات الى (10) ايام، اعتمادا على المدى المطلوب والقدرة الخارجة. كذلك توجد اجهزة تعمل بالبطارية بحجم 2,5 $1 \times 1,5 \times$ انج، قادرة على الارسال لمسافة نصف ميل. ان واحدا من احسن الاجهزة الامريكية هو المنظومة المتكاملة (مايكروفون، مرسلة وبطارية) بحجم المحاة في نهاية قلم رصاص وله مدى اقل من (100) قدم بقليل.

2-8 تركيب اجهزة التنصت الراديوية

بعض المصنعين - بضمنها CIB و KGB - ينتجون اجهزة تنصت مبنية اصلا في دوائر محددة وفي بعض المنازل. ونأتي هذه الاجهزة متخفية بشكل غرس كبير، مفتاح كهربائي على الحائط ارجل كرسي، سبت اقلام مكتبية، منفضة رماد السكائر، وسلات المهملات. وهذه الاجهزة الجاهزة والمخفية، عادة، ليست مايراهن عليه الوكيل، الا اذ تم تثبيتها بالبيئة المحيطة بشكل مضبوط: واذا لم يكن المفتاح الصوتي جيدا مثل الانواع الاخرى؟



شكل (4-12)

العدد الخاصة بمستقبل مراقبة الاذاعة مع مايكروفون وهوائي

كيف يمكن توضيح وجود صبح جديد او كرسي؟ وجهاز التنصت بالرغم من ذلك يمكن ان يكون مصمما خصيصا لمواقع الهدف (يتم بناء رجل جديدة للكرسي بالموصفات المضبوطة، او احلال كتاب محل اخر موضوع اصلا على رف الكتب، او استخدام الاخفاء اليومي لرزمة، مثل قلم حبر مخفي قلم رصاص، اوسيكارة.

ويبدأ السيناريو النموذجي لتركيب الجهاز بزيارة روتينية ظاهرية الى مكان الهدف. وفي بعض نقاط اللقاء يسحب الوكيل قلم حبر، فقط ليكتشف انه بدون حبر (اولب الرصاص مكسور في قلم الرصاص، او يسحب السجارة الاخيرة من علبة السكائر). ويرمي الجاسوس من غير قصد قلم الحبر، قلم الرصاص، او علبة السكائر في سلسلة المهملات. وعندما ينتهي اللقاء، فإنه

ينهض ويخرج. ولكنه يترك خلفه في سلة المهملات بشكل مخفي قلم الحبر، قلم الرصاص، او علبة السكاكر الفارغة، عند ذاك يبدأ جهاز التنصت الراديوي بالعمل. وفي خارج المكتب او في أي مكان قريب من الوكيل يجب زرع معيدة بث تقوم بدفع الإشارة الى المستقبل.

ثم، في خارج، او بالقرب من المكتب، يمكن للجاسوس ان ينتظر مع وجود المستقبل لسمع ما يجري في المكتب المنافس له. ومن ناحية مثالية، يجب ان توضع المستقبل داخل السيارة، لان مادة الستيل في السيارة يمكنها ان تشكل عازلا ضد الامواج الراديوية.

ان واحدة من الاشياء الاضافية العظيمة لهذا السيناريو هي انه عندما يتم ازالة محتويات سلة المهملات ليلا من قبل عمال التنظيف، فانه يمكن استرجاع جهاز التنصت لاحقا من النفايات خاصة عندما يكون سعر الجهاز (2000) دولار.

2-9 اجهزة التنصت الحديثة

بدلا من زرع جهاز التنصت، يمكن ان يكون الجواسيس أنفسهم جهاز تنصت، وذلك بحمل جهاز يقوم بأرسال المحادثة الى شريك قريب. وفي اغلب الحالات تكون المرسلات البدنية كبيرة وفعالة اكثر من اجهزة التنصت الراديوية الاعتيادية، باستخدام قدرة تتراوح بين (100-1000) ملي واط (1 واط) بحيث يمكن استلام الإشارة على بعد عدة مدن.

و على الرغم من ذلك، فإن استخدام قدرة اكبر يؤدي الى سهولة كشف جهاز التنصت. و افضل انواع هذه المرسلات الصغيرة هي التي لها ترددات مسيطر عليها بلوريا وتكون بحجم علبة السكائر.

واكبر مشكلة تواجه اجهزة التنصت البدنية هي حجمها لانه من السهولة اكتشافها عندما يتم تفتيش الوكيل. والبديل لذلك هو استخدام جهاز تنصت اصغر، ولكن المدى عند ذاك يقل وعلى الشريك ان يبقى قريبا وربما يكون اقترابه مريباً. المشكلة الاخرى مع هذا النوع من الاجهزة هو ان جسم الانسان نفسه يعتبر ماصاً ممتازاً للطاقة الراديوية، مما يعني استخدام هوائي اطول او قدرة اكثر، وكلاهما يزيد فرصة كشفها.

2-10 موجدات الاتجاه

تستخدم اجهزة ايجاد الاتجاه الراديوية (RDF) من قبل الوكلاء لتتبع السيارات. اساسياً، جهاز (RDF) عبارة عن صندوق صغير، عادة بحجم كتاب بغلاف سميك، ويعمل كمرشد راداري، يرسل اشارة راديوية والذي تقوم باستقباله الاخذة (او الاخذات). وعلى الأعم الاغلب يتم تزويد الجهاز بمغانط بحيث يمكن لصقها اسفل السيارة في بضعة ثوان. والمكان الاكثر شيوعاً للصق الجهاز هو تحت مخففات الصدمة، مما اعطاها اسماً شائعاً في المراقبة هو مولد الاصوات لمخففات الصدمة. ويعمل هذا المولد بالبطارية ويعمل لمدة تتراوح بين (10) الى (100) ساعة اعتماداً، كما في اجهزة التنصت، على سعة البطارية وكمية القدرة المستخدمة لرفع مدى الجهاز.

وكما في اجهزة التنصت، فإن المدى هو الميزة الرئيسية لمولد الاصوات لمخفف الصدمة وبوجود كمية كبيرة من القدرة يمكن تتبعها الى مسافة عدة مدن، وفي المدن المفتوحة الى مسافة عدة اميال، وفي البحر لاكثر من (50) ميلا. ومثاليا، يقوم الجاسوس بتسليك مولد الاصوات على المنظومة الكهربائية للسيارة من خلال قذاحة السكائر - ولكن هذا عمل يتطلب وقتا ثميناً لتركيبه. والشئ الرئيسي الاخر في اداء مولد الاصوات هو الهوائي، ولكن مثل اغلب اجهزة التنصت، فإن مشاكل الاخفاء تنحو الى تسوية طول الهوائي. مرة اخرى، مثاليا، اذا للوكيل تعامل جيد مع الوقت، فانه يستطيع تسليك جهاز التنصت على هوائي راديو السيارة. وبينما يعمل مولد الاصوات على أي تردد عامل، فإنه يتم تجنب أنظمة التردد (FM) و (AM)، لان جهاز التنصت قد يتسبب بوجود تغذية عكسية في راديو السيارة.

ويقوم جهاز الاستقبال في نهاية السيارة بكشف مسافة مولد الاصوات بواسطة قياس قوة الإشارة. ويستطيع اخبار الهدف في أي اتجاه تسير السيارة وذلك بملاحظة اية تبدلات في قسبة هوائي مولد الاصوات. من ناحية ثانية، لا يعمل مولد الاصوات دائما بالاضافة الى الوكلاء كما نامل. والمشكلة هو انتشار الإشارة على طرق متعددة، ربما تصطدم إشارة جهاز توليد الاصوات بعدة بنايات بحيث تتسلم سيارة المتابعة (16) قراءة مختلفة عن موقع السيارة الهدف.

وافضل رهان للجاسوس هو في استخدام منظومة تحديد احداثيات الاتجاه الراديوي التجارية "مثل منظومة الملاحة الراديوية بعيدة المدى (LORAN)

— و التي تستخدم مرشدا راداريا ثابتا ذا قدرة عالية لمساعدة السفن والطائرات في الملاحة. وفي استخدام منظومة (LORAN) فان مولد الاصوات على السيارة سيكون في الحقيقة جهاز استقبال للنبضات الآتية من منظومة المرشد الراداري (LORAN). وبقياس الزمن الذي تستغرقه الاشارات المختلفة للوصول الى المرشد الراداري، يستطيع مولد الصوت قياس موقعه ثم يقوم بأرسال الاحداثيات للمركبة المطاردة. ويمكن لهذه المنظومة ان تعاني نفس مشكلة الانتشار بطرق متعددة ولكن بمساعدة الحاسبة يمكن اختصار الطرق المتعددة لاعطاء فكرة جيدة عن موقع مولد الاصوات. والتقنية المتفوقة هي منظومة (LORAN) التي بإمكانها اظهار خرائط ملونة للمنطقة وبنقاط مضيئة قليلة لتمثيل موقع المركبة تحت التتبع. هذا التعقيد له ثمنه والذي يقدر بـ (10) ملايين دولار او اكثر.

11-2 تضمين التردد

هناك طريقتان رئيسيتان لارسال المعلومات عبر الامواج الهوائية. هي تضمين سعة الموجة (Am)، والتي بموجبها يتم تغيير شدة الاشارة بواسطة المرسل ليتوافق مع المعلومات المرسله. (موسيقى اوصوت)؛ وتقوم المستلمة بترجمة السعة المضمنة الى صوت والطريقة الثانية، هي تضمين التردد (FM)، وهي الطريقة الأكثر انتشارا واستخداما من قبل الجواسيس. في هذه الطريقة يتم تغيير التردد بشكل طفيف، وايضا ليتوافق مع المعلومات المرسله. على سبيل المثال، اذا كان التردد العامل راديوية هو (104,5)،

تبثها المحطة سوف تتأرجح الى الامام والخلف درجة واحدة عن (104,5) وهذا التغيير في التردد يمثل الصوت او الموسيقى.

وكما سوف ترى في المقطع الخاص بالمراقبة المضادة، فإن كشف اجهزة التنصت الراديوية تتضمن استخدام اجهزة استقبال ذات حساسية عالية لمسح مختلف الترددات والبحث عن اجهزة الارسال. ان مفتاح حماية امنية جهاز التنصت الراديوي هو في اخفاء الاشارة الراديوية وبذلك نضمن عدم كشفها.

احد هذه الطرق هو استخدام الترددات الحاملة الثانوية — وبدلاً من تضمين التردد بمدى عال (مثل 150 — 147 ميكاهيرتز)، يتم تضمين المعلومات او لا على تردد واطئ جداً، قد تكون (80 كيلو هيرتز، ثم اعادة تضمين الاشارة على تردد اعلى، قد يكون (160 ميكاهيرتز). وكتأثير، يتم تضمين الارسال مرتين للحصول على نوع من الترميز. واذا قام فريق المراقبة المضادة بمسح جهاز التنصت واقتربوا صدفة من التردد (160) ميكاهيرتز، فإنهم سيسمعون ثرثرة مجفورة، لا تختلف عن المشوشات، واذا ما قاموا بالتغيم على التردد (80) كيلو هيرتز، فسوف يحصلون على نفس الشيء. ويتطلب حل رموز الارسال جهازي استقبال، واحدا لازالة تضمين التردد الاعلى، والثاني لازالة تضمين التردد الحامل الثانوي الاوطا.

والطريقة الاخرى لاختفاء الاشارة هي تقنية الطيف المنتشر. فبواسطة الطيف المنتشر يمكن توسيع تردد التضمين، بحدود (10 — 20) ميكاهيرتز، بحيث ان أي مستقبل للاجراءات المضادة يقوم بالتوليف على تردد التضمين، فسوف يكون ضيقاً جداً في مجال استقباله وسوف يتم الحصول على جزء من

الإشارة، وسوف تعطي صوتاً كالترثرة أو التشويشات. وتوجد أيضاً تقنية مخفية تعرف بالقفز الترددي، حين يقوم جهاز الإرسال بالقفز من تردد إلى آخر، ومرة أخرى فإن أي مستقبل يقوم بالتوليف على التردد سوف يحصل على جزء من الرسالة.

لقد أشرنا إلى أن النطاق الراديوي FM (80-108 ميگاهيرتز) غالباً ما يتم تجنبه لأغراض التجسس بسبب احتمالية كشفها غير المقصود. وبالرغم من ذلك، فإن الاستخدام الضخم وشعبية نطاق FM يمكن استخدامه من قبل الوكلاء المسترقين. وإذا وضع الجاسوس تردد جهاز التنصت قريباً من تردد المحطة الراديوية التجارية (تقنية تدعى "الاحتضان")، فإن قيمته السيطرة الطوعية على تردد (AFC) ستكون صفراً لمحطة التنصت الراديوية، مما يؤدي إلى فقدان جهاز التنصت تماماً. وبالطبع فإن السيطرة الطوعية على تردد جهاز الاستقبال لدى المسترق يجب أن يتم فصلها ويجب أن يكون حساساً جداً ودقيقاً لكي يلتقط إشارة التنصت.

والطريقة الأخيرة لإرسال المعلومات بواسطة الأمواج الراديوية تتضمن استخدام الأجهزة الحاملة للتيار، حيث يتم إرسال الأمواج الراديوية، ليس عبر الهواء ولكن على طول الخطوط الهاتفية أو خطوط القدرة. وخطوط القدرة مفضلة لأن احتمالية مراقبتها أقل من احتمالية مراقبة الخطوط الهاتفية. يعمل جهاز الحامل للتيار على تضمين المعلومات بتردد واطئ جداً - بين (100-550 كيلو هيرتز). وقليل جداً من التردد الراديوي سيشع عند هذه الترددات، ولكنه يكفي للسير على خطوط القدرة.

تتوفر الأجهزة الحاملة للتيار تجارياً على شكل أجهزة اتصال داخلية لاسلكية. يتم تركيبها في غرفة واحدة، ويربط نظام الاتصال البيتي

(intercom) بين جهاز وآخر في غرفة أخرى عبر خطوط القدرة الكهربائية — لا توجد حاجة إلى تسليك خط منفصل. ورغم أن الجاسوس يلجأ كثيراً إلى هذه المنظومة لهذه الأسباب، إلا أن المشكلة الرئيسية مع الأجهزة الحاملة للتيار هي أن إرسالاتها عادة ماتعترض بأول محاولة تصطدم بها. وإبـه محاولة لعبور المحولة تكون خطيرة جداً ومميتة بسبب الجهد العالي الذي تحتويه.

ومن الوسائل الممكنة الأخرى لإرسال المعلومات هي استخدام الضوء بدلاً من الأمواج الراديوية. يمكن تركيب مايكروفون على دايود الأشعاع الضوئي (LED) ويوضع إما على النافذة أو فوق سطح مكان الهدف. ويتم تحويل المعلومات من جهاز التنصت إلى نبضات ضوئية، والتي يتم النفاطها بواسطة التلسكوب عبر الشارع أو حتى عن بعد عدة مناطق يمكن استخدام الحزم المايكروية أو الليزرية بنفس النمط لإرسال المعلومات كذلك.

ومثل هذه الوصلات لها جاذبيتها كونها تقدم مدى أكبر مما توفره الوصلة الراديوية ولكنها سهلة نسبياً للجاسوس المقابل لاكتشافها في عمليته تفتيش طبيعية، وعلى عكس الوصلات الراديوية، فإنها تعمل فقط قاعدة خط النظر.

2- 12 الاجهزة السلبية

مايهم الوكيل، ان كل اجهزة التنصت التي نمت الاشارة اليها حتى الان لها معوقان كبيران: الاول، ان استخدامهما يتطلب وضع شئ مافى اوقرب موضع الهدف، والثاني ان ارسالاتها يمكن كشفها. وجهاز التنصت المتتالي هو جهاز يتطلب عدم تواجد قرب الهدف ويعمل بدون بطاريات، وحتى اذا تطلب الامر وضعه قرب الهدف فانه لا يحتاج الى حزمة. اضافة الى ذلك، فجهاز التنصت المتتالي يقوم بارسال المعلومات بطريقة ما بحيث لا يمكن كشفها، مثل هذه الاجهزة المدهشة موجودة وهي ما نعرف بالاجهزة السلبية.

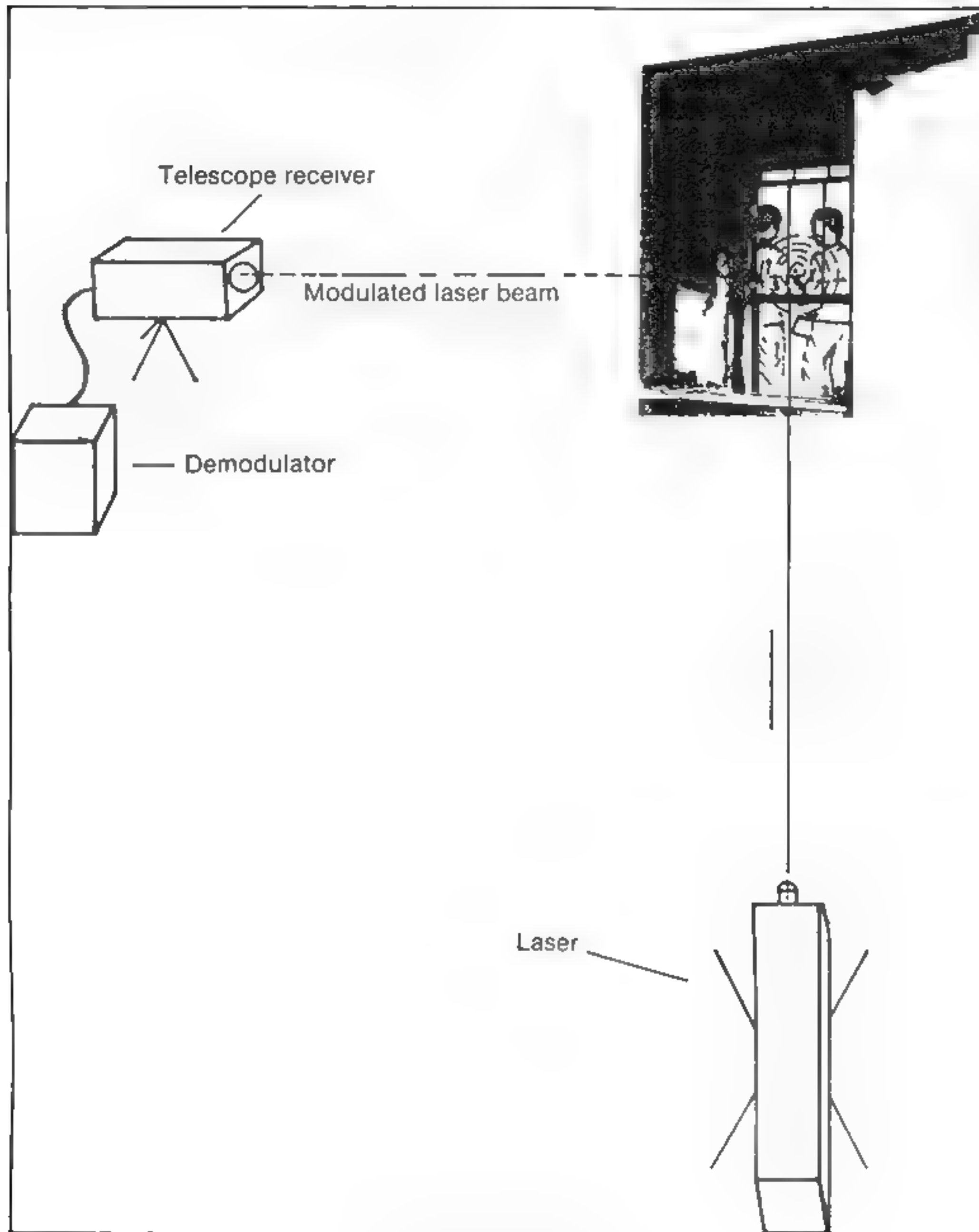
والاجهزة السلبية الاكثر شهرة المستخدمة في الاستراق هي اجهزة التنصت الليزرية. في هذه الاجهزة يتم توجيه حزمة الليزر (يستخدم بدلا من الضوء الاعتيادي لان حزمة الليزر تكون اكثر ضيقا واكثر تماسكا) على نافذة الهدف، حيث يتم التضمين بواسطة اهتزازات النافذة المنسببة من المحادثات الداخلية.

وترتد اشعة الليزر بعدئذ عن النافذة وتعود الى المستقبل؛ حيث تقوم بازالة التضمين وتحويل المعلومات الناتجة مرة ثانية الى محادثة. هذه هي النظرية؛ اما عمليا فليست سهلة تماما.

اول شيء، هناك اجراءات نصب مثل هذه الاجهزة. وكلما كانت الزاوية اوسع بين الحزمة الزاهية الى النافذة والحزمة المرتدة منها، كلما كان الاستقبال احسن. ولكن هذا يعني انه يجب ايجاد مكان مناسب لنصب الليزر اضافة الى مكان ملائم لنصب المستلمة الكبيرة. اضافة الى ذلك، اية ضوضاء اخرى في المنطقة يمكن ان تتسبب باهتزاز النافذة، مما يؤدي الى ازالة المحادثة ضمن الغرفة. والحل الوحيد لهذه المشكلة الأخيرة هي في

وضع نوعية معينة من سطح عاكس، مثل مرآة أو صفيحة معدنية رقيقة داخل الغرفة لتستخدم كسطح صوتي لعكس اشعة الليزر، وجعلها حصينة ضد الضوضاء الدخيلة الخارجية. وبالطبع، حالما يقوم احد الأشخاص بسد النافذة بالستائر أو أي غطاء آخر، فسوف ينقطع طريق الليزر. وأخيراً، فإن الليزر نفسه يجب ابقاؤه مستقراً تماماً. وإية حركة على الإطلاق، حتى لو كانت بسبب مرور شاحنة، قد تؤدي إلى بعثرة الحزمة الليزرية.

وأكثر الأجهزة السلبية سيئة السمعة هو جهاز التنصت ذو التجويف المايكروبي الرنان، والذي عرض لأول مرة عام 1952، عندما أعطى السوفييت للأمريكان ختما ضخماً منقوشاً للولايات المتحدة، لتعليقه في السفارة الأمريكية في موسكو. وقليل كانوا يعرفون أنه في داخل هذا الختم كبسولة معدنية صغيرة قطرها (3) انجات وبهوائي (9) انجات ويجب الاعتناء بتفريز الكبسولة، لأنه في حالة توجيه حزمة تردد راديوية خاصة عليها، فإنها سوف ترن، وتخلق تردداً غير مسموع (330 ميكاهيرتز) والذي يتم التقاطه من قبل المستقبل. عند أحد أطراف الكبسولة يوجد غشاء معدني خفيف، يمثل حجاباً حاجزاً يهتز عند وجود صوت في الغرفة. تعمل هذه الاهتزازات على تحريك الحجاب الحاجز إلى الأمام والخلف، فتتبدل من حجم الكبسولة، والتي بدورها تضمن تردد الرنين الخاص بها. وعندما يلتقط الردد ويزال تضمينه، فإن المسترقين سوف يسمعون المحادثة.



شكل (4-13)

مخطط لعملية تنصت بالليزر

والطريقة السلبية الأخرى التي كشف عنها لأول مرة من قبل برنارد سبندل في الستينات. تقول نظرية سبندل: بما أن الماء موصل كبير للصوت، فإنه يستخدم كجزء من منظومة التنصت. نظريا، يمكن للوكيل أن يضع جهاز

تتنصت في غرفة ثم بعد ذلك يرسل الصوت عن طريق انابيب المياه، على فكرة ان كل الضوضاء الغريب يمكن ترشيحه. وخطوة اخرى، يمكن للجاسوس ان يصعد الى سطح البناية ليحدد موقع انبوب دخول الهواء والمستخدم لتشغيل التواليت في موقع الهدف (يجب ان يكون هناك هواء يدخل الى الأسفل من فوق البناية لأنجاز عملية المص في التواليت لكي تعمل). واذا وضع الوكيل مايكروفونا داخل ذلك الأنبوب ومن ثم يغطي فوهته من فوق، فيؤدي ذلك الى عملية حبس البخار بين النهاية المغلقة للأنبوب والماء في التواليت. سطح الماء في التواليت سيمثل حجابا حاجزا لالتقاط اية محادثة قريبة. وبالطبع على الوكيل ان يفتح غطاء الأنبوب متى ماتوقع ان التواليت على وشك الاستخدام، او انها لاتدفع الماء بسبب توقف عملية المص لوجود غطاء البخار الذي يمنع وصول الماء.

ان الأجهزة السلبية من معدات الاستراق القريبة جدا والمطلوبة جدا. وهي ايضا على العموم صعبة جدا في تشغيلها وغالية جدا. واذا كان احد الأشخاص يتنصت عليه، فإن التواليت هي آخر مكان محتمل ان يتم التجسس منه عليه.

13-2 ازالة التنصت

ان ايجاد جهاز تنصت يكون عادة اصعب بكثير من نصبه. في الحقيقة، من المستحيل عمليا ايجاد مايكروفون وسلك مخفيين بشكل جيد، لأن كلا من معدن المايكروفون والسلك سيضيع بمعدن الكاشف في الطنين العام للمعدن

الموجود في كل مكان. وعمليا فإن الطريقة الوحيدة للكشف عن المايكروفون والسلك هو من خلال بحث مادي مكثف.



شكل (4-14)

جهاز كشف

إذا كانت هناك عناصر مثل دايود ترانسستور أو دوائر متكاملة داخلية في جهاز التنصت، فإنه يمكن استخدام كاشف غير خطي ارتدادي. هذا الجهاز يولد حزمة مايكروية بمستوى واطئ والتي ترتد عن أي دايود ترانسستور أو دائرة متكاملة، وبذلك يكشف عن وجوده.

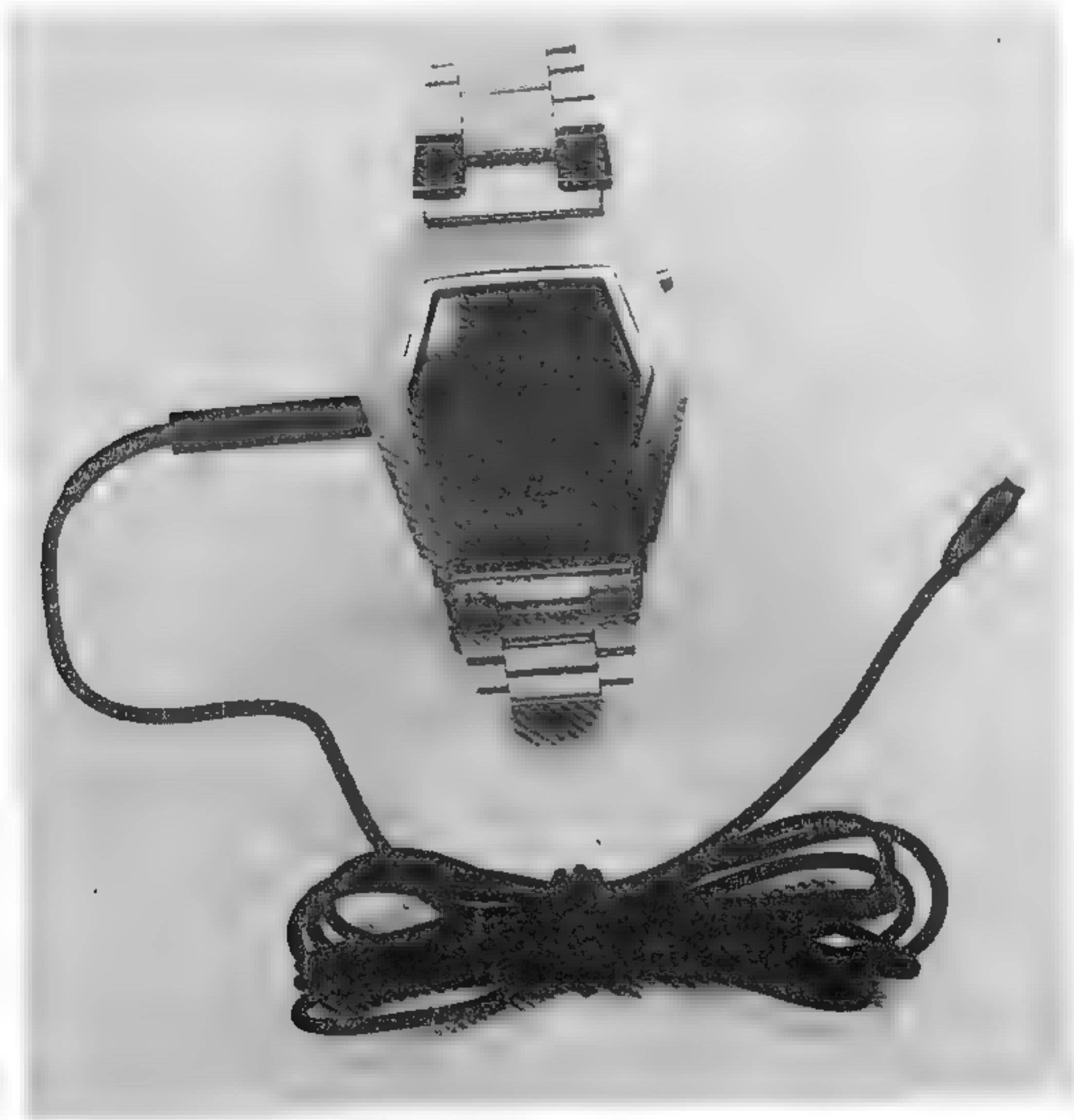
وبأشغالها بواسطة البطاريات وتزن (9) باونات فقط، فإن واحدة من هذه الأدوات القليلة تكلف (15000) دولار. من ناحية ثانية وجود أي غلاف لجهاز التنصت — نحاس أو رصاص — سوف يجعل الارتداد عديم الفائدة.

ولأيجاد الجهاز الحامل للتيار، فعلى الجاسوس المضاد عادة أن يتأكد فيما إذا كان هناك أي ارسال راديوي يسير فوق الخط، لأن التردد الراديوي المرسل من جهاز التنصت سيكون من المحتمل كثيرا لأن يكون واطئاً جداً لكي يظهر على جهاز المسح الراديوي البسيط للغرفة. والمعدات الأخرى التي يمكن أن تكون مفيدة في البحث عن أجهزة التنصت هي: الكواشف المعدنية، مكائن الأشعة السينية، ومعدات التصوير لفحص الوصلات البصرية.

2-14 كشف التردد الراديوي

تصمم أغلب معدات المراقبة المضادة لكشف ارسالات أجهزة التنصت بالتردد الراديوي. وتتراوح اسعار المعدات المتاحة من أجهزة الكشف الصغيرة (300 دولار) والتي يستطيع الوكيل حملها في جيبه، الى المعالجات النبضية المحسوسة (500000 دولار) المستخدمة في عملية المسح الكاملة

للمواقع المحرمة. وتنقسم كل هذه المعدات الخاصة بكشف مجال التردد الراديوي الى قسمين: كشف قوة المجال، وكشف التردد.



شكل (4-15)

ساعة على شكل مسجل وجهاز تنصت

ويعتبر جهاز كشف التنصت الجيبى من الناحية الأساسية مقياسا لقوة المجال. وهو يضيء نورا او يعطي صوتا عندما تكون هناك مرسلات

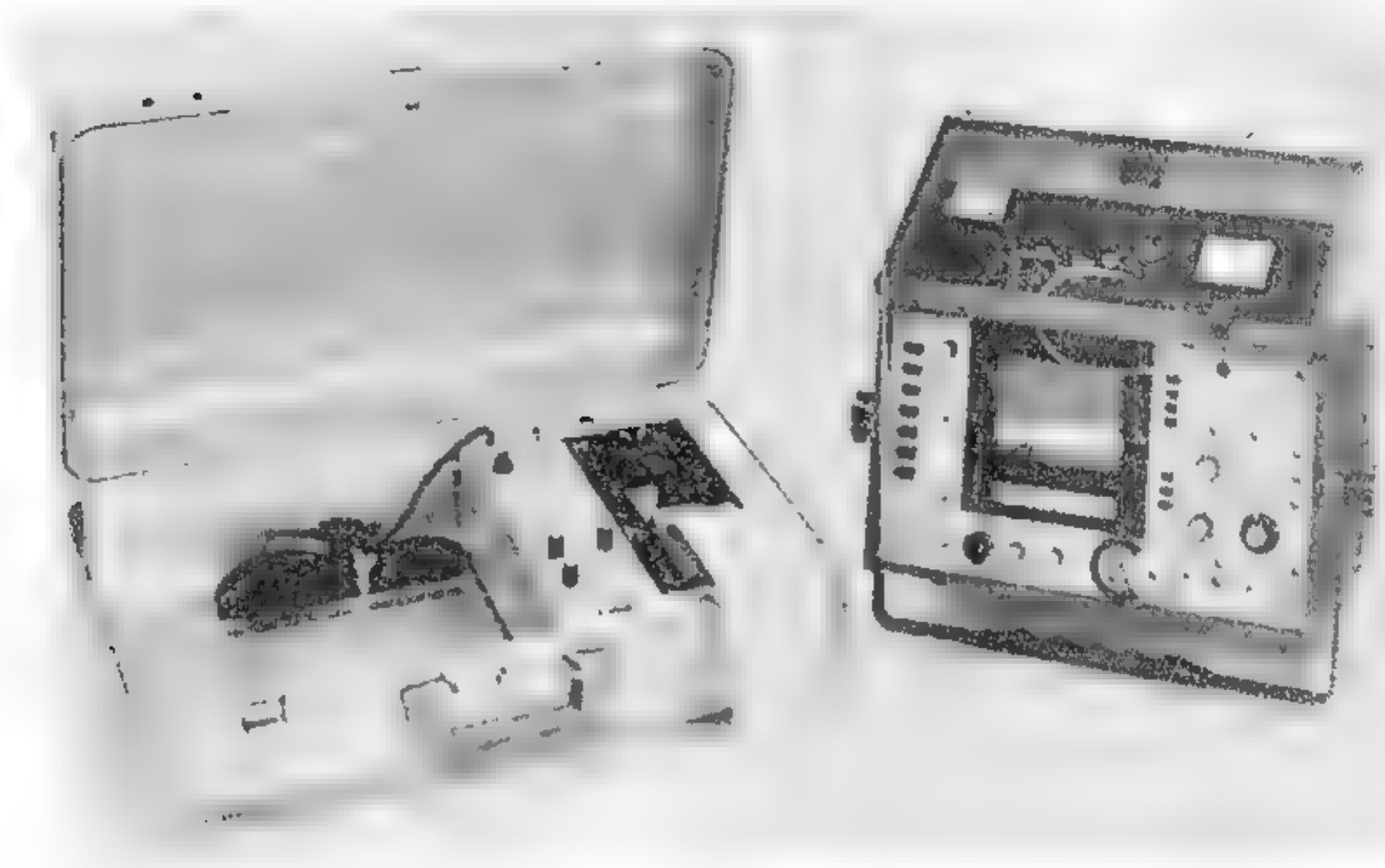
راديوية قوية قريبة، بغض النظر عن التردد. والمشكلة هي ان اية محطة راديوية محلية قد تظهر مقياس قوة المجال، لذا يجب تغيير اجهزة الكشف لأهمال أية اشارات قوية جدا. أيضا، تحتاج هذه الأجهزة الى تزويدها بهوائيين، بحيث اذا كان هناك جهاز تنصت في غرفة، فإن احد الهوائيين سيكون اقرب الى الجهاز وسوف يسجل قوة مجال مختلفة قليلا عما يسجله الهوائي الآخر. من ناحية اخرى، قد يستخدم المسترقون جهاز تنصت واحدا عالي القدرة، وسهل التحديد كشارك (هدف كاذب)، او قد يعمدون الى تقريب ترددهم العامل الى النطاق التجاري الرئيسي (حتى اذا تم تغيير المقياس لأهمال الاشارات القوية فإنه سوف يخطئ جهاز التنصت ايضا). وهكذا، بالنسبة للجزء الأكبر، يمكن استخدام مقياس قوة المجال كجهاز اثبات ثانوي فقط.

ومن الناحية الأساسية، يتضمن الكشف الترددي النقاط ارسال جهاز التنصت. ولعمل ذلك، فمن الطبيعي والضروري اكتشاف أي تردد يعمل به الجهاز. وبالنسبة للوكيل الذي في الميدان والذي يحتاج الى فحص لأمنية الغرفة وليس لديه المعدات المناسبة، فإنه يمكن تعديل منظومة كشف التردد المحسنة باستخدام راديو ترانسستور بسيط. يقوم الوكيل بالتخطي حول الغرفة ويؤلف ببطء على ترددات مختلفة، بينما يغني مع نفسه. واذا ما اكتشف التردد العامل لجهاز التنصت، فإنه اما سيسمع صوته او صرخة التغذية العكسية من سماعة الراديو.

والترددات التي هي خارج مدى (FM) و (AM)، يقوم الوكيل بالمشي حول الغرفة مع تلفزيون صغير، محاولا التفتيش من (2) الى (83). و اذا اكتشف التردد الصحيح، فسوف يظهر شكل على الشاشة، ليس مختلفا عن شكل الموجة في جهاز الأوسيلسكوب. وفي الحقيقة، ورغم ذلك، فإن مثل هذا المسح مئوس منه وغير ملائم، لأن التردد العامل قد يكون خارج المدى الراديوي او يتأرجح قرب التردد الرئيسي بحيث ان السيطرة الطوعية للتردد يمكن ان تطفر فوق التردد العامل، او ربما يكون بين القنوات على التلفزيون او خارج ذلك المدى تماما. و اذا كان التتصت هو تتصت محترف وضعه شخص محترف، فسوف يحتاج الجاسوس المضاد معدات كشف حرفية.

تقوم مستقبلية الإجراءات المضادة (سعرها 9000 دولار) بمسح الترددات من (20) كيلو هيرتز (فوق السمع البشري مباشرة) الى (1) كيكاهيرتز (نهاية التردد التلفزيوني وبداية التردد المايكروني). وتقوم المستقبلية بالمسح بشكل بطيء او سريع — سريع جدا، وقد تفوتها اشياء — وتقوم بعرض ما وجدته على شاشة او على مسجل خرائط بيانية. ويعتبر هذا المسجل او الشاشة ملحقا مهما جدا. ويحتاج الجاسوس المضاد الى رؤية شاملة للأشارات المطبوعة لكي يكشف تقنيات النظام او التردد الحامل الثانوي. ويظهر النظام على الخريطة البيانية كقمة ثانوية تلي قمة رئيسية للمحطة الراديوية، بينما يمكن كشف اشارة التردد الحامل الثانوي لأن القمم للترددتين المستعملتين ستكون متشابهة. وتسجيلات الخرائط البيانية تكون ايضا ضرورية في كشف الطيف المنتشر، والذي يظهر كسهل طويل منخفض بدلا من قمة، والقفز الترددي، والذي يظهر على شكل سلسلة متشابهة من القمم.

وتسجيلات الخرائط البيانية مهمة أيضا لفحص الغرفة طوال الوقت لرؤية ما اذا كانت هناك قمم راديوية جديدة تظهر من وقت لآخر. انها تقنية تفيد الوكلاء عبر البحار لتنفيذ فحوصاتهم الأمنية للسفارات، القنصليات والبيوت التي يعيشون فيها.



شكل (4-16)

جهاز استقبال للأجراءات الإلكترونية المضادة

وجهاز الإجراءات المضادة للتردد الراديوي الأكثر تطورا هو معالج الفاصلة النبضية، والذي يكلف 500000 دولار. وهذه القطعة من المعدات تعمل بالحاسبة تماما، مع ذاكرة تستطيع ان تقارن طوعيا القمم والمنخفضات في الإشارة، على طول وعرض الطيف على طول الزمن، في البحث عن

الأشكال والتبديلات والتناقضات. من ناحية أخرى، عندما يتكلم احدا عن صرف 500000 دولار على جهاز كشف، او، كما اشرنا سابقا، (10) ملايين دولار على جهاز تتبع LORAN، فإنه في الواقع يخرج من عالم الوكيل الفرد المستقل، والدخول في الأنفاق الحكومي الكبير على الحرب الإلكترونية والأجراءات الإلكترونية المضادة، والأجراءات المضادة للأجراءات الإلكترونية المضادة.

2-15 العلاج الوقائي

لتحقيق أعلى درجة من الأمانة يستطيع الجاسوس الغني ان يبني غرفة عائمة محمية صوتيا مع وجود فراغات بين الجدران، والسقف، والأرض مغمورة بفيض من الضوضاء الأبيض. ولكن مثل هذه الغرفة تكون غالية جدا، وتكون ذات حاجة قليلة لشخص خارج المستويات الحكومية العالية. وفي النهاية الأخرى من مقياس النفقات، فإن حيل التجسس السينمائية القديمة مثل رفع صوت الراديو بشكل عال جدا في الغرفة التي يتوقع ان يتم التنصت عليها ستكون عموما غير فعالة، لأن المسترق الجيد يمكنه التوليف على نفس المحطة الراديوية ويطرحها إلكترونيا من المحادثة التي يسمعها. من ناحية ثانية، تسجيل ضوضاء مشترك او أشرطة منتجة خصيصا لكلام غير مفهوم قد يعمل على اخفاء المحادثة، لأنها قد تسبب خطأ في ترددات كلام الأنس، تؤدي الى خلط كل شيء.

يمكن تركيب مولدات الضوضاء الصوتي على الجدران اذا مانوقع الوكيل ان هناك مايكروفونا تلامسيا او مسماريا في مكان ما على الجدار. من ناحية ثانية، تعمل هذه المولدات فقط على بعض السطوح؛ فهي تعمل بشكل

ممتاز على الجدار الجاف، ولكن على الكونكريت، حيث تسير الضوضاء الصوتية ولكن لبضعة انجات، فأنها غير ذات فائدة. ولمقاومة استخدام اجهزة التنصت الليزرية، على الوكيل ببساطة تثبيت راديو صغير بشريط، اداة هزازة، او جهاز طنان (buzzer) الى النافذة؛ هذه الاهتزازات التي يسببها احد هذه الأجهزة ستعمل على اهتزازات المحادثة. وفي المنشآت الحكومية ذات الأمنية العالية، لا يوجد على الأغلب نوافذ، او، كما هو الحال مع المركز القومي للتفسير الصوري (NPIC)، المبنى من الأجر.

ومن الممكن بناء غرفة مستورة من الأمواج الراديوية المرسلة والمستقبلة، ولكن نقول مرة ثانية، ان هذا يكون معقدا وغاليا الى الدرجة التي يكون فيها خارج نطاق السؤال في اغلب الحالات. هناك دائما احتمالية وجود اشارات تشويش راديوية، ولكنها تتطلب كمية هائلة من الطاقة للتشويش على جزء ولو صغير من الطيف. وبالإضافة الى كون الكشف بسيطا وغير شرعي، ولو فأنه خطير جدا. اخيرا، ان الجواسيس الذين يريدون التأكد من ان اتصالاتهم امينة ومضمونة عليهم ان لايقولوا أي شئ خارجا بصوت مرتفع للأشياء التي لايريدون ان يعرفها الآخرون.

2-16 مستقبل التنصت

لقد كان هناك حديث عن جهاز تنصت يستطيع شخص ما ابتلاعه واستخدام هيكل عظمي لجسم الإنسان كتركيب رنان. وهناك ايضا تقارير عن مولد اصوات يزرع جراحيا تحت الجلد ويشغل بواسطة الجهاز العصبي

للجسم. وفي الوقت الذي يمكن ان تكون هذه الأجهزة ممكنة لعدة عقود في المستقبل، فهي الآن أكثر من كونها خيالاً علمياً. والأستشراف الحقيقي للمستقبل الحالي للتتصت ليس غريباً جداً.

وستصبح أجهزة المايكروفون السلبية ملفتة للانتباه أكثر فأكثر لأن تقنية العمل مع ترددات المايكروويف العالية أخذة بالتقدم وتصبح قابلة للحصول عليها. ومع الترددات العالية يمكن ان تصبح التجاويف الرنانة أكثر صغراً، وهو الحجم الذي يمثل حالياً العامل المحدد في استخدام أجهزة المايكروويف: احد هذه الأجهزة التي استخدمها السوفييت عام 1952 كان بطول (3) انجات، وهو حجم من السهولة اكتشافه بعملية تدقيق قريبة.

ويعتبر الحجم القضية الرئيسية في تقنية التجسس. وكلما كان جهاز التتصت صغيراً، كان اكتشافه أصعب. في الماضي، وكلما كانت الأشياء صغيرة جداً جداً، فإن جودتها تهبط. ومع التقدم الحاصل في تقنية الحاسبات المايكروية، فإن جودة هذه الأجهزة الصغيرة جداً قد تطورت هي الأخرى بشكل هام. وفي الوقت الذي أصبحت فيه المايكروفونات حالياً أصغر مايمكن، فهناك اختصارات مستمرة في حجم المرسلات الراديوية. حيث سيكون عرضها مثل عرض لب قلم الرصاص وطولها (2-3) انجات فقط؛ وأفضل من كل هذا، ستكون رخيصة وجاهزة للاستعمال عند الحاجة. وسيتم استبدال البطاريات بخلايا نووية صغيرة جداً، مثل النوع المستخدم في أجهزة تحديد سرعة الأنطلاق، بالإضافة الى استخدام خلايا شمسية اينما كانت قابلة للتطبيق.

وتستطيع ان تتوقع اضافة شرائح المعالجات الدقيقة التي تقوم بمعالجة الإشارة قبل ارسالها. وتتضمن هذه المعالجة ترشيح الضوضاء، التركيز

البؤري الاتجاهي، وتمييز وفصل الصوت. واصبح جهاز التسجيل الصغير وذو زمن تسجيل طويل متاحا، ولكن المسجل في النهاية تم ابداله بمعدة الخزن الرقمي للمعلومات والتي هي اصغر من اصغر مسجل صوتي، ولها ذاكرة اوسع.

اما اكبر تقدم حصل فهو في مجال تضمين الإشارة للمرسلات الراديوية، لتمكين المسترقين من تجفير واخفاء اذاعاتهم بحيث يكونون غير قابلين للكشف. وتستطيع المعالجات الدقيقة خزن عدة ساعات من المحادثات ثم ارسالها كلها في ارسالية بضاغطة واحدة والتي من المحتمل ذهابها من دون كشفها الا اذا حدث وقام فريق المراقبة المضادة بمسح التردد الصحيح في اللحظة نفسها التي تم ارسال الـ Burst.

3- مراقبة البيانات

ان الهواتف والغرف ليست هي الاشياء الوحيدة التي يمكن الدخول عليها ومراقبتها. ويمكن التقاط أي شكل من اشكال ارسال المعلومات، بضمنها حزم المايكروويف المستخدمة من قبل الحكومة والمشاريع التجارية لاغراض الاتصالات. وتستخدم شركة (AT&T) حزم المايكروويف كجزء من شبكة الهاتف داخل المدن، بينما تستخدمها المشاريع التجارية بين الدوائر في منطقة واحدة.

في كانون الثاني عام 1977 نشرت مؤسسة (MITRE) تقريرا بعنوان "امثلة مختارة لفهم عمليات التقاط الاتصالات الالكترونية" والذي تبين فيه

امكانية التقاط المكالمات الهاتفية بين مدينتين. وتستخدم هذه المنظومة في عمليات التجسس بنطاق واسع، مثل التقاط الاتصالات بين سفارة في واشنطن وبعثتها الدبلوماسية في الامم المتحدة في نيويورك. ويجري نظام المواصلات الهاتفية بين مدينتين في واحد من الطرق الثلاث التالية: الكيبل المحوري، كيبل متعدد الازواج مكيف الضغط، او المايكروويف الراديوي. يجب اهمال طريق الكيبل المحوري بسبب منظومات التتبيه والمخاطر الكهربائية الموجودة، اما الكيبل المتعدد الازواج فلا يحمل الابضعة مكالمات فلا يؤخذ بنظر الاعتبار. والجواب اذن، هو لفريق التجسس لالتقاط وصلة المايكروويف ويكونون مقتنعين بأية نسبة من المكالمات الملتقطة بين الهدفين المطلوب مراقبتهما.

وحيث ان حزم المايكروويف تستخدم فقط على اساس خط النظر — من برج الى برج او من قمة تل الى قمة تل — فقد اقترحت مؤسسة (MITRE) ان يكتشف فريق الالتقاط من خلال اصابير لجنة الاتصالات الفيدرالية اين تقع ابراج المعيدات، ثم ان يستخدموا مزرعة صغيرة على طول المسار مع وجود خط نظر يكفي كمدخل الى الطاقة المشعة. الخطوة التالية هي نصب معدات الالتقاط الراديوية المتضمنة وجود هوائي كبير بما فيه الكفاية في حظيرة ماشية لتجنب ملاحظته بعد ذلك، وبمساعدة الحاسبة، يقوم فريق العمل بمسح مختلف انطقة التردد لاكتشاف اية خطوط رئيسية محمولة على اية ترددات.

اخيرا وبعد جهد كبير، على الفريق ان يراقب كل المكالمات، التنصت والدخول على أي من المكالمات التي تحدد. ويمكن التقاط موجة الاتصالات

المايكروية من بناية الى بناية ايضا بهذا الاسلوب بواسطة نصب ورشة على سقف بناية قريبة.

يتضمن النقاط اتصالات الحاسبة من الناحية الاساسية نفس الطرق المستخدمة في عملية التشبيك على الهاتف. اذا كان الهدف يستخدم وصلة هاتفية عبر جهاز موديم (جهاز تضمين وازالة التضمين للإشارة) بين حاسبة طرفية وحاسبة رئيسية (بنك البيانات او المعلومات)، بعدها يجد الوكيل الكيبل الذي تنقل عبره المعلومات ويشبك عليه. والحيلة هي في اكثر جوانبها عن كيفية ترتيب المعلومات اكثر من التقاطها. وعلى الجاسوس ان يتنصت على موقع الهدف المراقب للكشف عن أي نوع من منظومات التجفير سوف تستخدم.

والمعلومات المحصلة من مثل هذه العملية قد تكون هي نفسها الغاية وفد يريد وكيل المخابرات السوفيتية (KGB) ببساطة معرفة نوع البيانات التي يرسلها فرع الشركة الى الحاسبة الرئيسية في مقر القيادة في شمال كارولينا. او قد يريد الوكيل استخدام معرفته بالرموز والاجراءات للدخول الى الحاسبة الرئيسية نفسها.

وهذا اكثر ما يخيف المعنيين بأمن الحاسبة وهذا النوع من المعلومات يمكن استخدامه ليس فقط من قبل "الماجورين" الذين قرأنا عنهم والذين قد يتدخلون في شؤون شركات الاعلان والشحن، ولكن ايضا من قبل اللصوص الذين قد يحولون بشكل سري الودائع المصرفية او يسرقون المعلومات المسجلة وبواسطة مخربي الحاسبات، الذين يبحثون لغرض تعطيل او تدمير

المنافسين باستخدام المعلومات المخزونة في الحاسبة. الأشياء الحيوية في امن الحاسبة هي الرموز المفيدة للدخول على الحاسبة وتشفير البيانات.

لا يحتاج الجاسوس الى ان يشبك على الخط الهاتفي للحصول على مدخل البيانات لاتصالات الشركة. ويطلق كل جهاز ميكانيكي كهربائي مستوى معيناً من المغناطيسية، تردد راديوي او ضوضاء الكتروني على خطوط نقل القدرة. هذه الانبعاثات، بالاضافة الى الهبوط في القدرة التي يستخدمها الجهاز، سوف تتذبذب الى درجة معينة نسبة الى استخدام الجهاز.

وهذا ممكن فنياً لالتقاط الاتصالات عبر تحليل هذه الذبذبات وعلى الرغم من ان هذه العملية غالية بشكل استثنائي، فإن الولايات المتحدة قلقة عليها الى الدرجة التي جعلت وزارة الدفاع الامريكية تطلق مشروع (Tempest) وهو برنامج يتعامل بشكل خاص مع هذا التهديد. والمعدات المشتراة من قبل الحكومة وعقود الدفاع يجب ان تلائم بعض القيود المحددة لبرنامج (Tempest)، والذي يتضمن تحصين الترددات الراديوية ومرشحات خطوط القدرة.

ومن الممكن فنياً التنصت على مكتب وتسجيل صوت الطابعة او المبرقة لكي يتم اعادة تنظيم ماتم طبعه من جديد. (اصوات حركة الحاملات، اقراص الطبع، وضربات الحروف تختلف من حرف الى اخر). مثل هذه العملية تكون مملة ومضیعة للوقت، ويفضل استعادة اشربة الطبع المستعملة من القمامة واعادة تنظيم الوثائق منها.

4- المراقبة البصرية

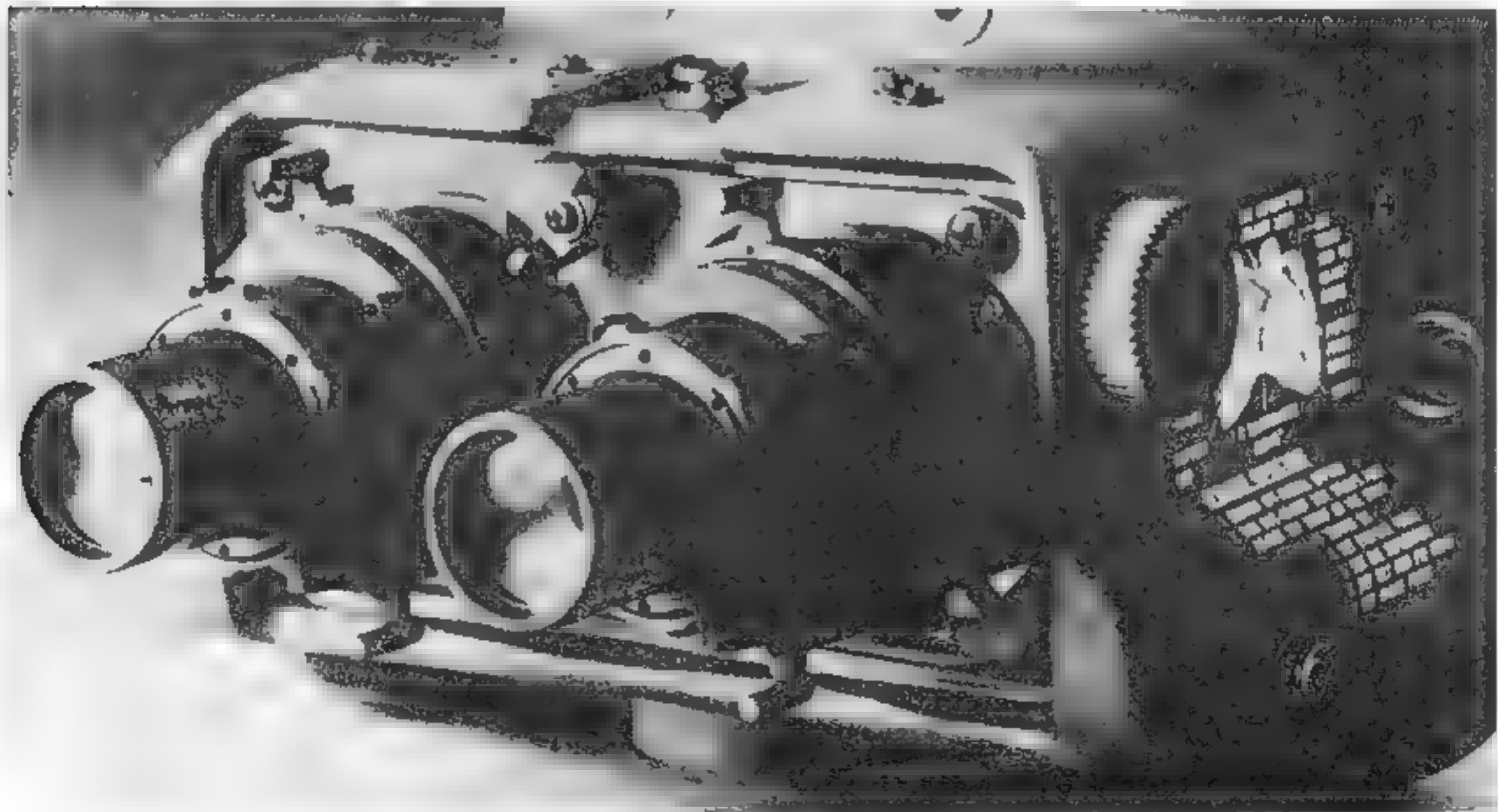
لقد كان في العقدين الماضيين تطوراً رئيساً في مجال المراقبة البصرية: تطور أجهزة الرؤية الليلية لرصد الأهداف في المواقع ذات الإضاءة الواطئة، والعدسات ذات الثقوب الصغيرة والتي تستخدم في مواقع الكاميرات الخفية.

من الناحية الأساسية هناك نوعان من أجهزة الرؤية الليلية، فعالة وغير فعالة (سلبية) وكلاهما جاء من تطور التقنية الحربية في حرب فيتنام. بالنسبة إلى الأجهزة الفعالة يتم إضاءة الضوء تحت الحمراء غير المرئي على المنطقة المراد رؤيتها، حين يتم رؤيتها من خلال ناظور ثنائي العينين أو مجهر رؤيا حساس لطيف الأشعة الحمراء (IR). وهذه الأجهزة تكون فعالة إلى مسافة (450) قدماً، ولكن العائق الخاص بها هو أنها فعالة: على الوكيل إضاءة الأشياء لرؤيتها، والضوء يمكن رؤيته من قبل أي شخص يرى من خلال منظار حساس للأشعة تحت الحمراء. كلفة مثل هذا الجهاز حوالي (1600) دولار. إن الثورة في أجهزة الرؤية الليلية السلبية التي تعمل على مبدأ أنه في أغلب المواقع، ومهما كانت مظلمة، فإنه لا يعني عدم وجود ضوء على الإطلاق.

هذه النواظير تكون حساسة لادنى مستويات الضوء الذي لا يرى بالعين المجردة. وتستخدم هذه الأجهزة مضاعف الصور لتعزيز الضوء من (35000) إلى (80000) مرة، لرفعها إلى مستوى الرؤية. وهذه الأجهزة

تدعى نواظير ضوء النجوم لأنها وكما يوحي اسمها، يمكن الرؤية بها بوجود ضوء النجوم.

واجهزة الرؤية الليلية هذه ثماني بعدة اشكال. فهناك نواظير احادية العين تزن من (1) الى (4) باون، تعمل بالبطاريات لمدة (40) ساعة، قادرة على مضاعفة الضوء بمقدار (55000) مرة، ويمكن استخدامها لكشف شخص على بعد (600) قدم في جوف الليل البهيم. وتبلغ كلفة هذا النوع من الاجهزة (4000) دولار. والخطوة الاخرى الاعلى هي نظارات الرؤية الليلية حين تربط على راس المراقب لتسمح برؤية ليلية مستمرة هذه النظارات لها منظر مضحك، علاوة على كونها غالية (7000 دولار)، وغير واضحة على الاطلاق، ولكنها بالنسبة للمشاهد تتجز مهمة غير متاحة لتحويل الليل الى نهار.



شكل (4-17)

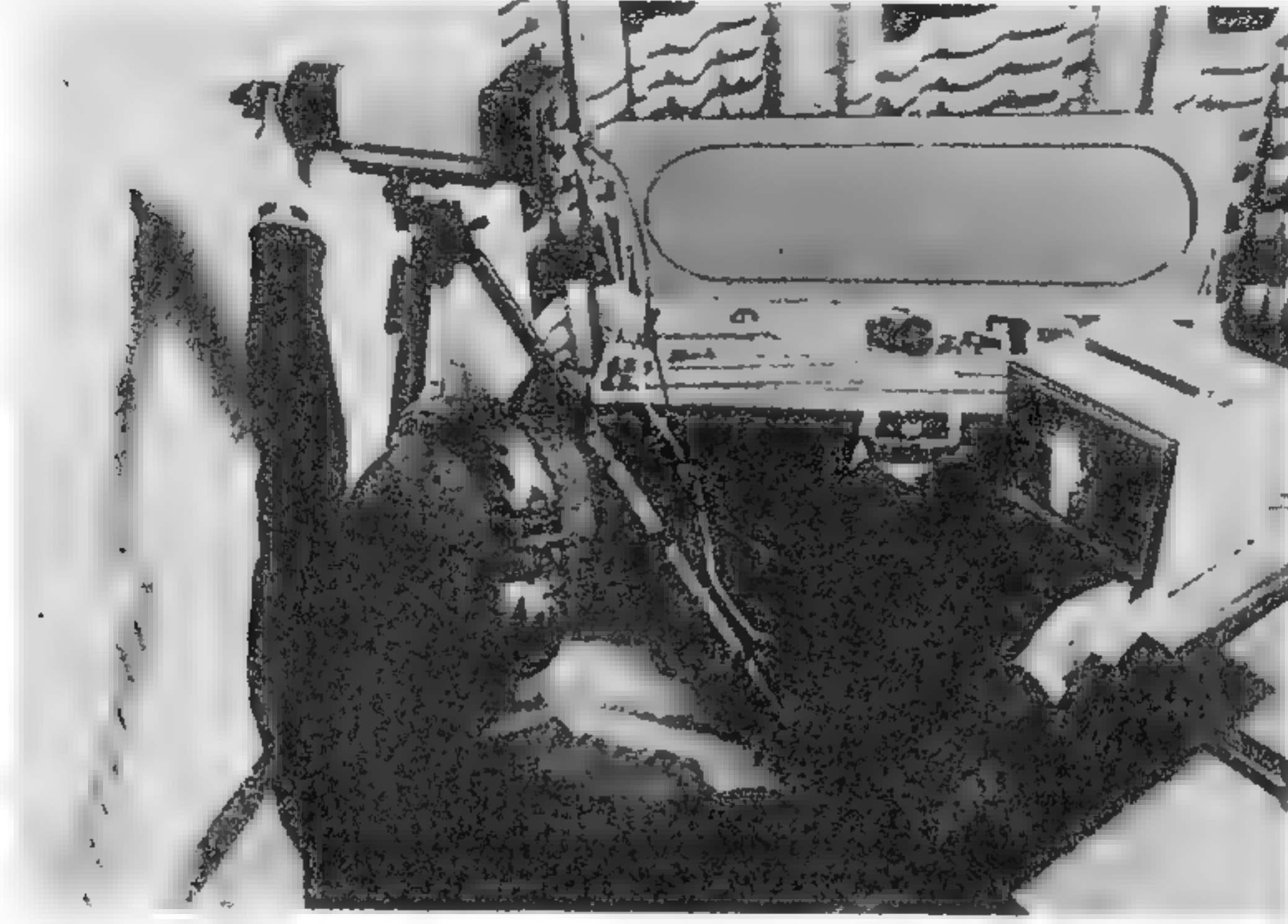
منظار للرؤية الليلية

الجهاز التالي هو ناظور الرؤية الليلية، البالغة كلفته (10000) دولار، يعمل على تكبير مجال الرؤية اضافة الى تعزيز شدة الضوء وقد صممت الاجيال الحديثة من هذه الاجهزة لتنظم على نحو سريع الى مستويات عالية من الضوء بحيث لا يصاب الشخص المستخدم لها بعمى مؤقت اذا سقط عليه ضوء ساطع. وهناك معدات رؤية ليلية اقل واكبر متاحة لاستخدامها لتحديد موقع رجل بوجود ضوء النجوم فقط وعلى مسافة (4500) قدم، وتصبح المسافة (6000) قدم بوجود ضوء القمر.

وللاغراض الفيديوية هناك كاميرات تلفزيونية ملونة صغيرة (طولها 6 انجات وقطرها 1,5 انج) حساسة للضوء الواطئ. ويمكن تركيبها على اجهزة التسجيل الفيديوية وتنظيمها لتبدأ التسجيل عندما يلتقط المايكروفون صوتا في الغرفة او عندما تكشف الكاميرا حركة ما. ويمكن وضع كاميرات المراقبة الفيديوية على سطح منضدة الاتصالات الداخلية، الساعات الجدارية، وحتى في تماثيل عرض الملابس في قسم المخازن.

وما هو مهم في هذه الكاميرات ليس التقنية الفيديوية الى حد كبير لان حجم فتحة العدسة مهما كان صغيرا، كان اخفاء الكاميرا اسهل.

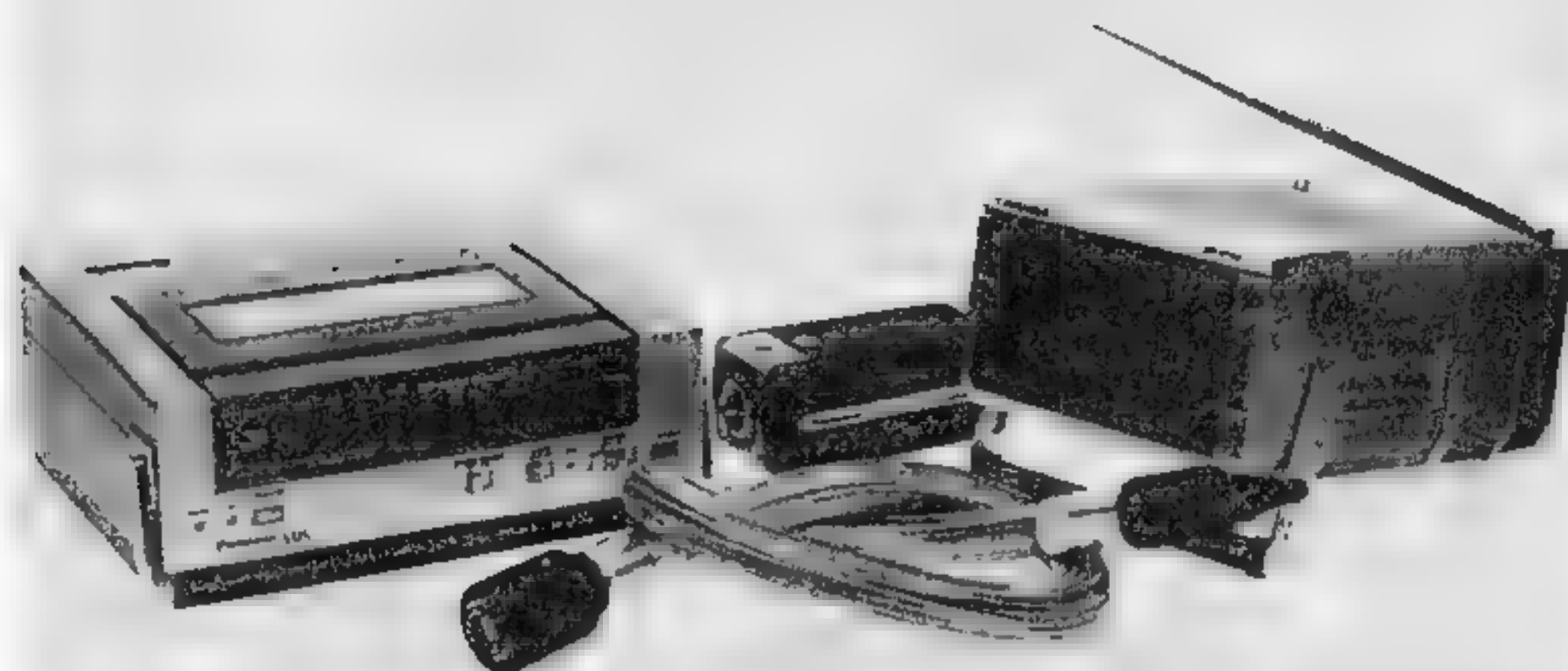
ولعدسات الفتحة الصغيرة، فتحات امامية صغيرة بقطر 1/16 من الانج. وقد كانت تمثل ثورة في حينها وحتى بوجود الفتحة الصغيرة جدا فانها بقيت حساسة بشكل عال في حالات الضوء المنخفض. وتكلف عدسة واحدة (500) دولار؛ امامعدات مراقبة بصرية كاملة (تتضمن عدسة قزحية، كاميرا فيديوية، مسجلا فيديويا، كيبيلات، وكل المجاميع) فتكلف مايقارب (9000) دولار.



شكل (4-18)

منظومة مراقبة بالعدسات

وهناك ايضا عدسات الالياف البصرية والتي يمكن استخدامها للحصول على مدخل الى حيثما لايسمح ضيق العدسات باستخدام العدسات الاعتيادية. ويمكن استخدام عدسات الالياف البصرية الصلدة، والتي يمكن ان يكون طولها قدما، في عدة مجالات مثل المايكروفون الانبوبي لاغراض السمع، ولكن هنا لاغراض المشاهدة من خلال فتحة مثقوبة في الجدار. وهناك ايضا عدسات الالياف البصرية المرنة التي يبلغ طولها (36) انجا حيث يمكن استخدامها في الاماكن غير القابلة للاستعمال على نحو مريح مثل استعمالها خلال فتحات الاقفال.



شكل (4-19)

عدسة الألياف البصرية المرنة مع فيديو وجهاز مراقبة

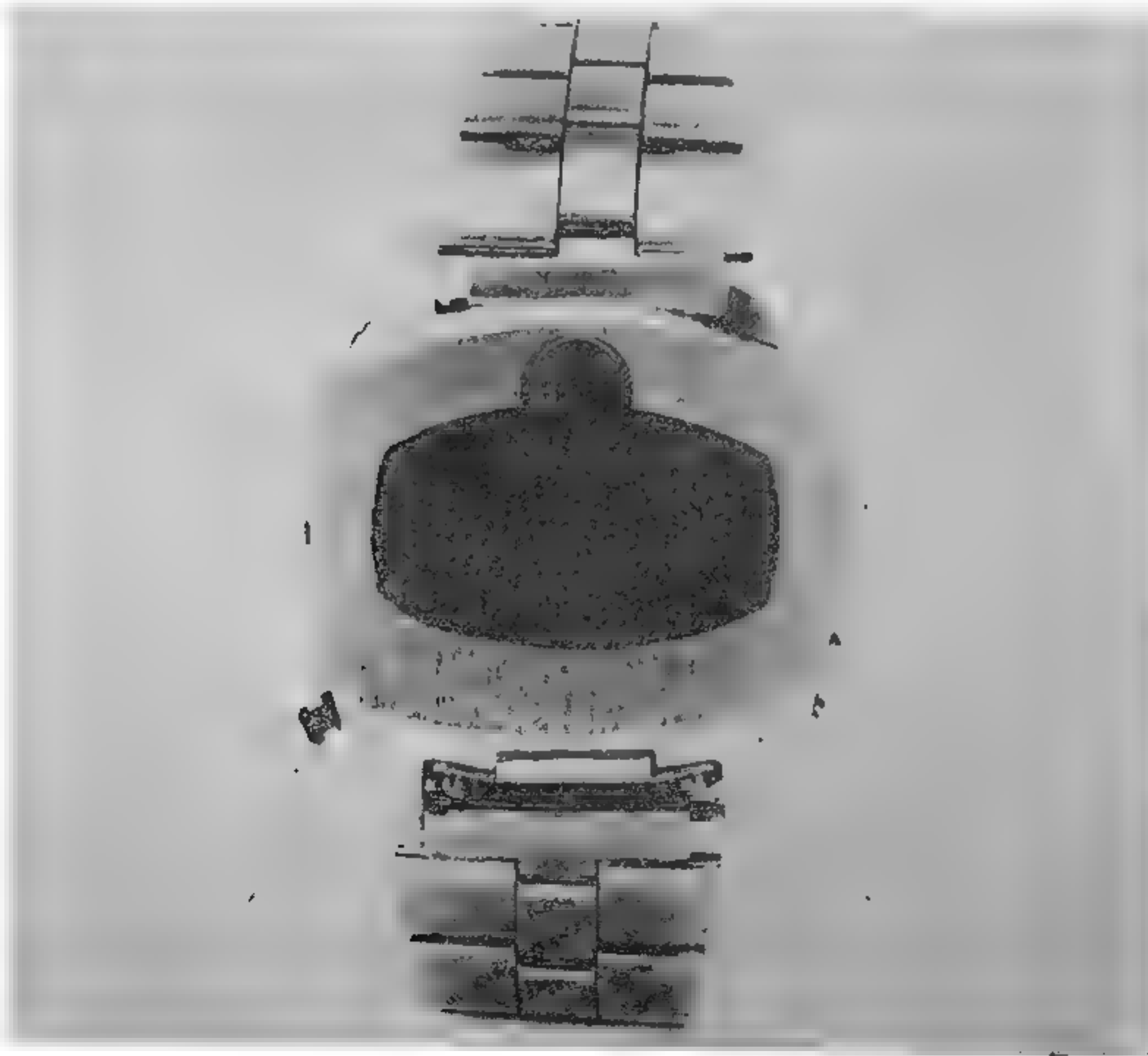
لقد استخدمت الكاميرات منذ فترة طويلة في التجسس لالتقاط صور الوثائق السرية. الجاسوس السوفيتي كريستوفر بويس، وبينما كان يعمل لدى شركة (TRW) في كاليفورنيا، استخدم كاميرا نوع Minox-B لالتقاط صورة بعد صورة للمواد الخاصة بقمر التجسس. مثل هذه المهمة ليست سهلة ومباشرة كما يعتقد. والصور الفوتوغرافية للوثائق تكون غير مقروءة إلا إذا التقطت بتركيز ممتاز وهذا من الصعب الحكم عليه خاصة إذا ما التقط الجاسوس أكثر ما يمكن من الصور وبأسرع ما يمكنه. وحتى (بويس)، الذي

أخذ الوثائق إلى بيته وصورها بهدوء، وجد أن السوفييت لم يشتروا بعضاً من موارده لأنها كانت غير قابلة للاستعمال.

إن حجم الكاميرا وجودة الصورة هما الاعتباران المهمان في هذا النوع من العمل. وقد يستخدم الوكيل كاميرا بحجم علبة الكبريت، ولكن إذا كانت الصور الملتقطة رديئة فإن المهمة تصبح غير ذات أهمية. وكل ما يحتاجه هو كاميرا 35 ملم صغيرة إلى حد ما بسيطة مثل كاميرا (بويس) نوع Minox، مع نظام المقاييس السلسلية لأغراض التعديل البؤري. فمن أجل الحصول على رؤية واضحة، ومسد ثلاثي الأرجل، وإذا كان الأخفاء حول الاهتمام الأسمى، فيمكن للجاسوس استخدام كاميرا مخفية في محفظة جلدية مسطحة ويتم تشغيل مصراع الكاميرا (shutter) بالضغط على لسان على مقبض الغطاء. وإذا كان الحجم هو القلق الرئيسي فإنه يمكن استخدام كاميرا رقمية على شكل ساعة اليد والتي تستطيع التقاط سبع صور بدون الحاجة إلى إعادة تحميلها.

وربما يكون أحسن رهان للجاسوس الذي يريد تصوير الوثائق هو أن يربط كاميرا صغيرة جداً عن طريق سلك إلى جهاز الاستنساخ في الدائرة الهدف المطلوب مراقبتها، حيث تقوم الكاميرا بالتقاط صورة لكل قطعة ورق تمر عليها. ويكمن مستقبل كاميرات التجسس في المجالات الرائدة لبرنسامج أقمار التجسس تقنية التجسس بالأشعة تحت الحمراء وأجهزة تقارن الشحنة (CCD). وكما ظهر في فلم "الرعد الأزرق"، هناك كاميرات تعمل بالأشعة تحت الحمراء تستطيع "الرؤية" من خلال الجدار عن طريق كشف مستوى الحرارة المنبعثة من الأجسام في الجانب الآخر من الجدار. وقد خلقت تقنية أجهزة تقارن الشحنة (CCD) الكاميرا الرقمية (المستخدمة في

القمر KH-11، والتي تستثمر في مصفوفة من العناصر الحساسة بدلا من قطعة فلم، للتحسس بمستويات الضوء. في الشريحة CCD211 يوجد 244×244 عنصر تحسس، وكل عنصر يلتقط جزءا واحدا من الصورة التي تركز عليها العدسة. بعد ذلك يمكن ارسال المعلومات رقميا، والميزة الاستثنائية في البيانات في هذا الشكل يمكن معالجته بالحاسبة (تعزيز، سطوع، ازاحة، بحث عن الأشكال.. الخ).



شكل (4-20)

كاميرا على شكل ساعة يد

5- الخلاصة

هناك اربعة طرق يستطيع من خلالها الجاسوس ان يتجسس. الأولى يستطيع الجاسوس ان يشبك على المنظومة الهاتفية، اما ليسترق مكالمات شخص ما، او يستخدم الهاتف كوسيلة للتنصت على غرفة. واذا ماتم تركيب التشبيك بشكل مناسب فمن المستحيل اكتشافه. الطريقة الأساسية الثانية للتجسس الإلكتروني هي التنصت. وتتألف كل أجهزة التنصت من مايكروفون ومنظومة ارسال، ومنظومتا الأرسال الأساسيتان هما المرسل السلبي ومرسل التردد الراديوي. والمايكروفون المساعد للسمع البسيط المربوط الى مركز التنصت مع امتداد لسلك المرسل يكون اكتشافه صعبا جدا. والمرسلات الراديوية الكلية - المايكروفون، المرسل والبطارية - يمكن ان تكون صغيرة بحجم ممحاة قلم الرصاص. ويمكن اكتشاف المرسلات الراديوية بمساعدة مقاييس شدة المجال والتوليف الدقيق على المستقبلات وأجهزة تحليل الطيف. من ناحية أخرى، فإن أجهزة التنصت الراديوية تقاوم الكشف اذا كانت تردداتها مضمنة بواسطة تقنيات الطيف المنتشر، القفز الترددي، التردد الحامل الثانوي، او التضام.

والطريقة الثالثة، يمكن للوكيل التقاط اتصالات البيانات الأخرى، بتشبيك وصلة الهاتف بين الحاسبة الطرفية والحاسبة الرئيسية او وصلة المايكروفون، اضافة لذلك، تقوم أجهزة الطبع الميكانيكية الكهربائية ببث تذبذبات مغناطيسية، كهربائية وصوتية حيث يمكن التقاطها، وتحليلها واعادة تحويلها مرة أخرى الى ما كان مطبوعا سابقا.

الطريقة الرابعة، هي المراقبة البصرية، وهو المجال الذي حصل فيه تقدمان تقنيان حديثان نسبيا - أجهزة الرؤية الليلية والعدسات ذات الفتحة

الصغيرة. تقوم اجهزة الرؤية الليلية بتضخيم كل الضوء المتاح الى (80000) مرة، للسماح للوكلاء لرؤية الأجسام التي يراها الآخرون ظلماء تماما. وبخلاف العدسة الاعتيادية، فإن العدسة ذات الفتحة الصغيرة لها فتحة صغيرة جدا، وهذا مايجعلها اقل عرضة للكشف. وهناك ايضا عدسات الألياف البصرية.

وخلال السنوات القليلة القادمة، سيتم التقدم في مجالين لمعدات المراقبة. الأول، ان كل المعدات ستستمر في اتجاه تصغيرها، اضافة الى التحسين المستمر لقابلياتها. والثاني، هو ان شرائح المعالجات المايكروية داخل الأجهزة ستسمح بحصول دقة اكبر في النقاط المعلومات، خاصة في مجال التنصت، لأن الخط الأدنى في التنصت هو انه مع وجود معالجة وتشريح كافيين فإنه يمكن التقاط الصوت من أي مؤخر في الصوت.



الفصل الخامس الاتصالات السرية

1- من الأحبار السرية الى الكتابة المخفية

ان الدور الأساسي للمراقبة هو انه مهما كان فحص خطوط الاتصالات جيداً بالنسبة للأنقاط، فان الوكلاء السريين لا يمكنهم الوثوق تماماً بأن امنهم غير معرض للخطر. وفي الواقع، فان الطريقة الوحيدة للوكيل للتأكد من عدم انتهاك الاتصالات هو في اخفائها بطريقة ماتجعل من يسترقها لايعلم ما حصل عليه.

في اليونان القديمة، كان هناك عالم عسكري اكتشف انه اذا تم عمل حبر من عفص محدد والكتابة به، فستبدو الكلمات غير مرئية، واذا سلطت عليها حرارة فأنها ستصبح مقروءة. وهذا مايعرف بالحبر العضوي غير المرئي. ومع وجود الأحبار الكيمياوية وذات النشاط الأشعاعي، فإنه يعتبر واحداً من الأنواع الثلاثة الرئيسية للأحبار السرية المستخدمة من قبل الجواسيس. وتتضمن الأحبار العضوية الأخرى عصير الليمون، والخل، وسوائل جسدية (اللعاب أو البول)، فعندما تستخدم هذه السوائل كحبر، فستبدو الكتابة غير مرئية، ولكن عند تعريضها للحرارة، تظهر الكلمات. هذه الأحبار السرية توفر ادنى مستوى امني، لأنه يمكن فحص الورقة للتأكد من وجود الكلمات.

ومع ذلك، قد تظهر بعض السيناريوهات الممكنة، حيث يجد الوكيل نفسه بحاجة الى استخدام مثل هذه الطرق القديمة.

والأحبار الكيمياوية لايمكن رؤيتها عندما تجف ولكنها تصبح مرئية عندما تتم معاملة الورقة المستخدمة مع كاشف فعال اخر. وعلى الأغلب، فإن هذه الأحبار المتجانسة كما تعرف، تكون مواد كيمياوية غير ملونة والتي تصبح فجأة ملونة عند مزجها مع مادة كيمياوية اخرى. وكمثال كبريتات الحديد الصافي، والتي تتحول الصبغة الزرقاء الداكنة عند مزجها مع فيروسيانيد البوتاسيوم وتتحول الى اللون الجوزي عند مزجها مع كربونات الصوديوم. ومجاميع الحبر الكيمياوية الأخرى في هذه المجموعة هي خلاات الرصاص عديمة اللون، والتي تتحول الى اللون الجوزي عند مزجها مع هيدروسلفات الصوديوم، وكبريتات النحاس والفينولفثالين والذين يصبحان ملونين عند تعرضهما لدخان الأمونيا، ولكي تصبح الأحبار السرية الكيمياوية امينة، فيجب ان تكون كاشفاً فعالاً جداً. واكثر هذه الأحبار سرية يمكن قراءتها فقط عندما تتم معاملتها مع مواد كيمياوية اخرى، تعطى بكميات دقيقة تحت شروط مسيطر عليها.

النوع الثالث من الأحبار السرية هي الأحبار اشعاعية النشاط، ويمكن قراءتها فقط بأجهزة الأشعة السينية. وهناك اختبارات طيبة يتم بموجبها ضخ صبغات اشعاعية النشاط في مجرى الدم بحيث يمكن اختبار المنظومة الداخلية بماكنة اشعة اكس؛ وعلى نحو مشابه، يمكن كتابة الرسائل بمثل هذه الصبغات عديمة اللون - على الورقة او اية مادة تحمل صبغة، حتى لو كانت ملابس - ثم تعرض الى اشعة اكس لغرض فك الشفرة.

ربما يكون أبسط أنواع الحبر السري هو (Plain tap water). إذا كتب أحدهم رسالة على قطعة ورقية خالية من الكتابة مع ماء، ثم يدعها تجف، يمكن استعادة الكتابة إذا ماتم تعريض الورقة الى بخار اليود. الماء سيعمل على افساد نظام الياف الورقة قليلاً خلال الكتابة، ويعمل بخار اليود على اختبار مناطق التشوش للورقة، ويؤدي الى اعادة انتاج الرسالة. عموماً يعتبر الحبر السري شيئاً ما من الأدوات القديمة التي تزود الوكلاء بأدنى مستوى من الأمانة، لأنه إذا توقع الجاسوس المضاد استعمال الحبر السري، فإنه حتى أكثر الأحبار تعقيداً سوف يتم اظهاره، يتم استعادة الرسالة، بشكل سهل.

1-1 التصوير الدقيق (المايكرو فيلم) والنقطة الدقيقة

في قصة التجسس يوجد دائماً وكيل ينقل الأسرار الى خارج البلد؛ حيث يخفيها على مايكرو فيلم او نقطة مايكروية. ولقد اصبحت هذه فكرة مبتذلة تماماً لأنها قد استخدمت كثيراً في الحياة اليومية. والحالة الأكثر شيوعاً تتضمن مايكرو فيلم يخص الجاسوس السوفييتي العقيد رودولف ابل، والذي اقترف في مدينة نيويورك عام 1957 خطأ جسيماً عندما دفع ثمن الجريدة حيث اخرج عملة معدنية ودفعها وكانت تحمل بداخلها مايكرو فيلم. وعندما دس العملة في يد بائع الصحف انفتحت العملة وظهر المايكرو فيلم وارتاب بائع الصحف بالامر، وقد كانت هذه الحادثة بداية النهاية لـ (ابل).

وفي الواقع ان الفيلم ليس أكثر من رولة فلم اعتيادية، ولو انها صغيرة بعض الشيء، فإنه (المايكرو فيلم) يستخدم غالباً من قبل البنوك والمكاتب

(التي ترغب في تكثيف الوثائق لكي توفر المكان) أكثر من استخدامه من قبل الجواسيس.

اخترعت تقنية النقطة المايكروية في ألمانيا خلال الحرب العالمية الثانية. ومثل المايكروفيلم فإنه يستخدم العدسات لتقليل حجم الوثائق الى اصغر بعد ممكن، ولكن المايكروفيلم يستخدم فلما مكوناً من دقائق هاليد الفضة مغمورة في طبقة من السليولوز، والتي تتفاعل عند تعرضها للضوء. والحجم الفعلي لدقائق هاليد الفضة الصغيرة جداً هي التي تحدد درجة تصغير الوثيقة. وتستخدم تقنية النقطة المايكروية دقائق الأثيلين الحساسة للضوء وهي من الصغر لدرجة ان وثيقة كاملة يمكن تصغيرها الى حجم يقارب نهاية هذه الجملة. ومع ذلك، وحيث ان هذه هي الحالة مع الأحبار السرية، فإذا كان الأعداء يراقبون اما المايكروفيلم او النقط المايكروية، فإنه يمكن كشفهم، ويتم قراءة الرسالة بسهولة على ماكينة بصرية.

ان واحدة من الطرق التي استخدمها البريطانيون في الحرب العالمية الثانية لأحباط الجواسيس الألمان باستخدام الأحبار السرية او النقط المايكروية، كانت استنساخ كل بريدهم وارسال النسخ المصورة - حيث يتعذر ارجاع الحبر السري او النقطة المايكروية الى اصلها - مفضلاً ذلك على النسخة الأصلية.

1-2 الكتابة المخفية

ان احسن طريقة لنقل المعلومات السرية ليست ببساطة ان نجعلها صغيرة ومخفية ولكن بتشويش المعنى الواضح للرسالة بحيث لا يمكن ان يفهمها احد عندما يلتقيها صدفة. هذا هو مجال عمل الكتابة السرية (والكلمة متأتية من الكلمة اليونانية Kryptos، أي مخفي، والكلمة logos أي الكلمة).

يقسم علم الكتابة المخفية الى منظومتين: التجفير والرموز. في منظومة التجفير يتم تحويل الرسالة (أو نص مجفوف) خلال مجموعة من القواعد الى شكل يصعب فك شفرته عدا اولئك الذين يعرفون القواعد. والترميز، من ناحية اخرى، يستخدم سلسلة من الرموز والكلمات لتمثيل الرموز والكلمات في النص المراد تجفيره، ومالم يكن مدخل الى كتاب الرموز او قائمة (الرموز) ستبقى الرسالة غامضة، او انها على ما يبدو تقول شيئا بينما في الحقيقة هي تعني شيئا آخر مختلفا جدا. ان الخط بين هذين الفرعين ليس دائما واضحا، ولكن جوهريا فان الفرق هو: في الشفرة فان كلمة "AIRPLANE" قد تبدو "PUEOKBW" (ازاحة حرف واحد الى اليسار على لوحة مفاتيح الآلة الطابعة)، ولكن في الرمز؛ فان كلمة طائرة "airplane" قد توضع اعتباطيا مثل كلمة "cabbage". ويمكن استخدام هاتين المنظومتين بالأرتباط مع بعضها البعض، حيث يتم ترميز الرسالة ومن ثم تجفيرها.

تستخدم الرموز غالبا من قبل الوكلاء، لأنها تصمم بشكل يجعل الرسالة تظهر وكأنها تتحدث عن شيء بينما في الحقيقة تعني شيئا آخر مختلفا تماما.

ان وصول محادثة الى الجاسوس من وطنه مثل AUNT AUDREY

READY FOR SURGERY STOP SEND NO FLOWERS

قد تعني في الحقيقة "عملية التخريب الغيت. ابق بعيداً وتتطلب الرموز استخدام كتب الرموز وقوائم الرموز ولا يمكن جعلها ممكنة، بينما يتم خلق وتفسير الجفر بواسطة المكائن.

1-3 آلات التجفير

تم اختراع اول ماكينة تجفير في عام 1867 من قبل السير جارس ونستون في بريطانيا. ويتألف جهازه من حلقتين متحدتي المركز: على الحلقة الخارجية يوجد (26) حرفاً من حروف الأبجدية، من حرف (A) الى حرف (Z)، ورقيقة معدنية لأحداث فراغ بين الكلمات والسطور؛ وفي الحلقة الداخلية يتم توزيع (26) حرفاً بطريقة عشوائية وبدون فراغ. وللجهاز ذراعان، مثل الساعة، احدهما طويل والاخر قصير. ولتجفير رسالة، يتم تحديد موضع الذراع الطويل على حرف النص المراد تجفيره على الحلقة الخارجية ثم كتابة الحرف الذي يؤشره الذراع القصير على الحلقة الداخلية. بعد ذلك يتم تحريك الذراع الطويلة الى الحرف التالي (تكون الحركة دائماً في نفس الاتجاه) وهكذا.

والحيلة تكون بسبب الفراغ الإضافي على الحلقة الخارجية، وفي كل مرة يتم فيها عمل دورة كاملة بالذراع الطويلة، تتحرك الذراع الداخلية حرفاً واحداً اكثر. وهذا يعني ان الحرف لا يستلم نفس البديل الى ان تتم دورة (26) حرفاً، وسرعة دوران هذه الأحرف الـ (26) تعتمد على طبيعة النص المراد

تجفيره. على سبيل المثال، تجفير BACON، تبدأ عند الحرف B، تقوم بدورة كاملة الى حرف A، ثم يذهب الى حرف C و O، ثم يعمل دورة كاملة اخرى رجوعا الى حرف N، بينما كلمة FIRST لاتأخذ حتى دورة كاملة واحدة.)

وقد تم اختراع اول ماكينات حديثة عام 1924 من قبل الألماني الكسندر فون كريا. وتستخدم قرصين متحدي المركز يعملان بمجموعة نوابض. وباستخدام المجموعة الأولى، نجد ان النص المراد تجفيره يكون على الدولاب الخارجي للقرص، والنص المجفر على الدولاب الداخلي. بعد ذلك يؤخذ النص المجفر ويزال التجفير منه مرة ثانية بواسطة مجموعة اخرى من الأقراص وبذلك يتم مزج الرسالة.

الرجل الوحيد الذي عمل ثروة من بناء مكائن التجفير هو السويدي يوريس هاجلين، حيث تعتبر ماكينة M-209 هي ماكينة التجفير الرئيسية المستخدمة من قبل الولايات المتحدة في الثلاثينات وخلال الحرب العالمية الثانية. تتألف هذه الماكينة من ستة دواليب، لها نفس الفطر ولكن كل دولاب يتطلب عدداً من الحركات يختلف عن الأخرى قبل اتمام دورة كاملة واحدة — 17، 19، 21، 23، 25، 26 — مع عدد مماثل من الحروف خارج الدولاب. وكتعقيد اضافي، توجد اسطوانة (dm) بقضبان واذان فضية في موضع خلف الدواليب والتي تستخدم لأزاحة الدواليب مقداراً محدداً — هذه الازاحات يمكن تبديلها بسهولة من يوم لآخر. وبسبب كل هذه المتغيرات فإن الماكينة

تستخدم لطبع الأحرف 101،405،850 قبل رجوع كل الدواليب الى نفس الموضع.

1-4 اللغز والأرجوان

اللغز والأرجوان هما التآجففر المانية ويابانية، على التوالي، استخدمت في الحرب العالمية الثانية، حيث كلاهما يعملان بمحرك كهربائي. وتتألف مثل هذه الآلات من سلسلة من الأقراص. يوجد على كل جانب من القرص، حول محيطه، سلسلة من النتوءات وكل نتوء يتطابق مع حرف من الحروف الأبجدية. وكل نتوء لحرف على جانب واحد من القرص مرتبط بسلك، خلال القرص، الى نتوء على الجانب الآخر من القرص والذي يتطابق مع حرف تجففر مختلف. وتثبت هذه الأقراص جنباً الى جنب، بحيث تلمس نتوءات احد الأقراص نتوءات القرص المجاور.

وتركب الأقراص الى لوحة مفاتيح بحيث عندما يضغط كاتب الشفرة مفتاح حرف معين، فإنه يتم ارسال إشارة كهربائية الى النتوء المطابق على القرص الأول - ولنسميه (a). ثم تمر الإشارة بعد ذلك عبر القرص الى الحرف المجففر على الجانب الآخر من القرص ولنسميه (c). ثم تقفز الإشارة بعد ذلك الى نتوء على القرص المجاور - ولنسميه (t) - ثم من خلال ذلك القرص الى نتوء آخر - ولنسميه (x) - وهكذا في كل مكان من تعاقب الآلة. وعند خروج الإشارة من النهاية الأخرى، فإن الحرف الناتج يكون مختلفاً عن الحرف الداخل. ولحل رموز هذه المنظومة سيكون مسألة سهلة

بحل جفرة بديلة ($a=h, b=q, c=m$ الخ) اذا لم يكن كذلك لأن جزء القرص الدوار يتحرك مقدارا غير نظامي في كل مرة يتم فيها طبع حرف. وهكذا، وبينما يتم تجفير الحرف الاول (a) في الرسالة الى حوف (h)، فإن الحرف الثاني قد يكون (f)، والثالث (w) وهكذا. هذه المنظومة تجعل من الشفرات المكونة من هذه الآلات من الصعب حلها الى حد بعيد. وآلة اللغز التي استخدمت من قبل النازيين خلال الحرب العالمية الثانية، قد اخترعها الألماني آرثر سكيربص في العشرينات. وتتميز أنه بأن لها ميزة مضافة إذ انها تستطيع ارجاع الإشارة خلال جزء القرص الدوار حالما تصل الى النهاية، وكتأثير فأنها تضاعف عدد الأقراص. ولكن هذا يسبب بعض البدائل المعكوسة — اذا اصبح الحرف (z) الحرف (p)، فأن الحرف (p) سيصبح الحرف (z) — وهو شيء ما يحب محللو الشفرات ان يكتشفوه. وعلى الرغم من ان جهاز التعشيق يجعل حركة الأجزاء الدوارة غير منتظمة، فأنها ستعيد مواضعها كل (53295) حرفا. ان آلة اللغز لا تطبع الحروف ولكن، بدلا من ذلك، تشعل ضوءا خلف الحروف. وهكذا، فأنه يكفي شخصان لتشغيل الآلة — واحد يطبع في الرسالة، والآخر يسجل النص المجفر.

والأرجوان (الاسم الذي اعطاه الأمريكيان لآلة اليابانية) قد تم تكييفها عن آلة اللغز. وتستخدم هذه الآلة طابعتين مع صندوق اسود معلق بينهما. وتوجد ألواح لمأخذ التيار الكهربائي على جانبي الصندوق الأسود، وكل واحد فيه (26) مأخذا؛ وترتبط كل طابعة الى الصندوق بواسطة (26) كيبلا صغيرا معزولا شديد المرونة، وكل كيبلا مربوط الى حرف في الآلة. وفي

داخل الصندوق الأسود توجد اربعة اقراص دوارة، كل واحد يدور مقداراً محدداً بعد ان يتم طبع الحرف. ولتشغيل الآلة على كاتب الشفرة ان يراجع كتاب الشفرات ليرى كيف يوصل الكيبل الى الكهرباء لذلك اليوم، لأن هذا يعتبر جزءاً من المفتاح كما كان موضع الأقراص في الصندوق الاسود. ويقوم الكاتب بطبع الرسالة على الطابعة التي تطبع النص، ثم تذهب الى الصندوق الأسود ويتم طبعها على الآلة الطابعة الثانية.

والطريقة الوحيدة لفك رموز منظومة التجفير هي في الحصول على فسخه من الآلة وهي مهمة صعبة اذا لم تكن مستحيلة - او لاعادة خلق الآلة رياضياً. وقد تم فك رموز كلا الآلتين اللغز والأرجوان بهذه الطريقة بواسطة محلي الجفر. الآلة أخذ تم فك رموزها من قبل محلي الجفر البريطانيين والبولنديين؛ بينما حل الأمريكيان رموز الآلة الأرجوان من قبل وليام فريدمان.

لقد تأمل وليام فريدمان وفريقه كثيراً وكثيراً بالرسائل المجفرة المنتجة بالآلة اليابانية في الثلاثينات. وبالبحث عن الأشكال والأنقصاض على الأخطاء التي ارتكبها كاتب الشفرة الياباني (بأستخدام نفس المفتاح مرتين، اعادة الرسالة، او ارسال نسخة من نص الرسالة ومن ثم نسخة مجفرة)، وبواسطة تقييم هذه الأشكال احصائياً، فأنها في الأخير تخلق موديل رياضي لآلة. بعدها يأخذون الموديل الرياضي للآلة الى مهندسيهم، الذين يبنون موديل الآلة والذي اسموه (السحر) MAGIC، بينما سمي البريطانيون الآلة التي نتجت عن فك رموز الماكينة الألمانية بأسم (فوق) ALTRA.

1-5 الآلات المصاحبة للوكيل

ان أبسط الآلات التجفير التي يستخدمها الوكيل هي مازجات الصوت لغرض استخدامها على الخطوط الهاتفية. وهذه الآلات تقوم ببساطة بعكس نغمات الصوت الانسانية العالية والواطنة، او قد تنجز مهمات أكثر تعقيدا، مثل نشر طيف الصوت او اخفائه في ضوضاء غير قابل لفك رموزه. وبالرغم من ان الاجهزة تبدي بعض العقبات لاية محاولة للاتصالات، فإنها لا تقدم امنية طويلة الامد لانها متوفرة على نحو تجاري. وكل شخص يريد الانصات عليه فقط ان يشتري آلة مشابهة، تعيقها، ويقلب عسر اختيارات متعددة للرموز لايجاد الموجة المستخدمة من قبل الوكيل والشخص الذي يتكلم اليه. والآلات التجفير البسيطة لها أيضا نفس احتمالية التعرض للكشف لكونها واسطة الاستخدام أيضا، فإن كلا من اجهزة مزج الصوت و اجهزة التجفير في مثل هذه الاجهزة يمكن استخدامها بين شخصين اشترى نفس الآلة. واذا اراد الوكيل ان يجعل اتصالات امينة بينه وبين شخص مالمس لديه آلة مشابهة، فسوف لن يستطيع عمل ذلك.



شكل (5-1)

هاتف مجفر

1-6 مفتاح رموز الكتابة المخفية العام

ان المشكلة الاخيرة التي تحدثنا عنها — هي ان الشخص الذي يريد الوكيل الاتصال معه يجب ان يكون له مدخل الى نفس منظومة التجفير ومفتاح الرموز — قد تم حلها، على الاقل الى مكان محدد، وبواسطة مجموعتين من الرياضيين والمهندسين في معهد ماسوشيتس وستانفورد. وقد ابتكرت المجموعتان، على نحو مستقل، ما يعرف اليوم مفتاح رموز الكتابة المخفية العام.

في معظم منظومات الكتابة المخفية يتم استخدام نفس مفتاح الرموز للتجفير ولحل الجفرة. في مفتاح الرموز العام، هناك مفتاحان مختلفان مفتاح رموز للتجفير، والاخر لحل رموز التجفير. في هذه المنظومة، اذا رغب الوكيل (A) الاتصال بشكل سري مع الوكيل (B) عليه ان يفحص مفتاح رموز التجفير لدى الوكيل (B) المنشور في الدليل. ومفتاح الرموز عبارة عن سلسلة طويلة من مجاميع رقمية. سيقوم الوكيل (A) بتحويل رسالته الى ارقام ثنائية ($a=00001$ ، $b=00010$ ، $C=00100$ ، الخ)، مضروبة بمفتاح الرموز، ثم ارسال هذه الارقام المختلطة بغير انتظام الى الوكيل (B). وسيكون الوكيل (B) قادراً على استرداد الرسالة باستخدام مفتاح رموز حل الجفرة السرية الخاص به. والحيلة في كل هذا هو انه اذا اراد الجواسيس المضادون ان يلتقطوا هذه الخلطة من الارقام فانهم سيكونون غير قادرين لحل جفرتها حتى اذا عرفوا مفتاح التجفير العام.

ويبدو هذا غريبا ومعاكسا لبعض الشيء للشعور العام. منطقيا، اذا استخدمت معادلة لتبديل (a) الى (b)، فيمكن استخدامها لتبديل (b) الى (a). وهذا لا يبقى صحيحا للمفتاح العام، من ناحية ثانية، يعمل المفتاح العام في حقل الرياضيات العالية والذي يتضمن ما يعرف بمعضلات الزمن متعدد الحدود غير المحدد — او (NP problems). اساسا تدعى هذه بمعادلات الباب المسحور — من السهولة الوقوع فيها، ويستحيل تقريبا الخروج منها. تتضمن معادلات الباب المسحور اعدادا كبيرة جدا، غالبا ما تكون اكثر من خمسين رقما اكثر من عدد كل الذرات في الكون المعروف. وتتضمن معادلة واحدة من معادلات (NP) بأخذ رقمين رئيسيين مكونين من خمسين رقما ثنائيا ونضربها ببعضها لتوليد رقم واحد كبير جدا. والان، اذا قدم الى شخص هذا الرقم وطلب اليه ان يستخرج العددين المكونين لهذا الرقم — عوامل الرقم — فان الطريقة الوحيدة لحساب ذلك ستكون بالتجربة والخطأ، وقد يستغرق هذا سنوات — (ملايين السنين لارقام مكونة من 100 رقم ثنائي) حتى مع وجود اسرع الحاسبات. والمعضلة الاخرى من معاضل (NP) هي لايجاد قيمة (a) و (n) في المعادلة $x=na$ ، عندما تكون (x) مكونة من خمسين رقما او اكثر. في مفتاح الرموز العام للكتابة الخفية يستخدم الرقم الناتج الهائل كمفتاح تجفير — وهو متوفر علانية — بينما يبقى الرقمان المكونان له (عوامله) سريين ويبقيان لحل جفرة الرسائل.

يجب تحديد ثلاث نقاط حول موضوع مفتاح الكتابة المخفية العام. الاول، ان الاختصاصيين الرياضيين وجدوا اخطاء في بعض معادلات (NP) والذي سمح بالطرق المختصرة للوصول الى الحلول. اضافة لذلك، وباستخدام حاسبة Cray الفائقة السرعة، استطاع فريق عمل في مؤسسة

(Sandia) في نيومكسيكو ايجاد عوامل عدد مكون من (67) رقما ثنائيا. كما استطاعوا تقليص زمن ايجاد عوامل عدد مكون من (55) رقما ثنائيا من خمسين ساعة الى اربع ساعات، ويتوقعون ان باستطاعتهم ايجاد عوامل عدد مكون من (100) رقم ثنائي في التسعينات. النقطة الثانية ان منظومة الكتابة المخفية هذه، من غير المحتمل استخدامها من قبل وكلاء منفرديين، على الرغم من قدرة أي شخص يمتلك حاسبة في بيته ان ينجز الرياضيات التي قد تستخدم المفتاح العام.

والمفتاح العام للكتابة المخفية اعلن ليكون غير قابل لحل رموزه، وظهور مثل هذه المنظومة في القطاع الخاص لم يرض بعض الناس في الحكومة الامريكية، ولذلك بذلت جهودها لمنع انتشار المفتاح العام. وهذه الجهود اتت من وكالة عهد اليها عمل شفرات ورموز الامن القومي للولايات المتحدة وكذلك مسؤوليتها في حل رموز الجفر للدول الاخرى — هذه الوكالة هي وكالة الامن القومي.

2- تكنولوجيا وكالة الامن القومي

خارج العاصمة واشنطن وعلى مساحة (1000) اكر (الاکر يساوي 4840 متراً مربعاً) من اراضي ريف مايرلاند، محاطة بمجموعتين من سياج حلزوني بارتفاع (10) أمتار ينتهي في قمته بسلك شائك، ويوجد بين السياجين سياج مكهرب بجهد عالٍ. ويوجد كذلك حرس مسلح ومعه كلاب مهاجمة على شكل دوريات تجوب المنطقة. وكاميرات تمسح المكان. وعلى

السياج الخارجي هناك علامات تحذير بعدم التقاط الصور أو عدم رسم تخطيطات. وفي داخل المحيط توجد بنايات مجهولة مكتضة بصحون استلام اشارة الأقمار الصناعية، صحون المايكروويف، هوائيات سلكية، وزوج من الرادد (قبة لدائنية يحفظ فيها هوائي الرادار)، واحد ذو سطح ناعم، والآخر سطحه مهزم مثل كرة الكولف، وفي داخل البنايات يوجد رجال ونساء مسؤوليتهم أمن الاتصالات الحكومية للولايات المتحدة والنقاط جزء من امن اتصالات الدول الأخرى. انهم يعملون في وكالة الأمن القومي (NSA)، اكبر وكالة استخبارات في العالم الحر.

انهم يتجسسون على الجواسيس، وعلى الرغم من انهم لا يعملون بمبدأ الخنجر والعباءة ولكن يستخدمون اقلام الرصاص، اوراق رسم، وحاسبات طرفية. كل تلك الجهود لكشف اي شيء يريد شخص ما ان لا يعرفوه. ولو وكالة الأمن القومي اكبر ميزانية واكثر مستخدمين من اية وكالة اخرى في لجنة استخبارات الولايات المتحدة، وتقنياتها — من الصحون تلتقط الاتصالات الى الحاسبات الفائقة السرعة التي تكسر التجفير "بالقوة الوحشية" هي الاكثر تقدما من نوعها في العالم.

تأسست وكالة الأمن القومي في عام 1952 منذ عهد الرئيس الأمريكى (ترومان) في محادثة لتوحيد وتمركز جهود الكتابة الخفية للخدمات المسلحة، التي كانت في ذلك ليست فقط متقيدة في التنسيق ولكن غالبا غير منتجة. والرئيس الروحي الحقيقي للوكالة شخص يدعى (بلاك جامبر) في العشرينات، والذي جعل اسما لشخصه من التقاط وقراءة التلغرافات اليابانية المجفرة في العشرينات، والذي مهد الطريق الى فك رموز الالة الأرجوان والقناة الأم للالة "MAGIC" "السحر" في الثلاثينات وبرغم الحرب، فانها في

النهاية اغلقت في عام 1929 من قبل وزير الخارجية الأمريكي 'هنري ستيمسون' بكلماته "ايها السادة لاتقرأوا بريد بعضنا البعض". وقد اصبحت هذه الصورة بدائية بالمقارنة بحجم ومهام عمليات وكالة الأمن القومي اليوم. وعندما كتب "جيمس بامفورد" في "القصر اللغز" تاريخه الممتاز واستثمار الأعمال في وكالة الأمن القومي، "حيث استهل حديثه بـ "بلاك جامبر"... [الذي اصبح] "بلاك سيتي" المدينة السوداء.

انها في الواقع مدينة صغيرة يسكنها (3500) نسمة يعيشون في مركز القيادة كامل الوقت، ويوجد (45000) شخص آخر. يوجد محل حلاقة، مصرف، وكالة سفر، مكتبة، مخزن لمستحضرات التجميل، منشآت طبية، خدمات نقل، شرطة وقسم الأطفال، كلية (18000) طالب، ستوديو ومحطة تلفزيون، دائرة بريد، ومحطة توليد القدرة الكهربائية. وتاما كأي مدينة امريكية صغيرة مكونة من (50000) نسمة، عدا مافي كلمات باميفورد، لاتوجد غرفة تجارة.

والحجم الطبيعي التام للعملية مذهل. وبناية العمليات (في الحقيقة بنائتان مرتبطتان ببعضهما) هي بحجم بناية مركز قيادة وكالة المخابرات المركزية (CIA) في منطقة "لانكلي" فيرجينيا، والرئيسية في العاصمة واشنطن مجتمعا. والأرقام الأخرى التي كشفها "بامفورد": هناك (7,560,000) قدم من اسلاك الهوائف، (70000) قدم مربع من النوافذ المحكمة، و (16000) عنصر اثاره في المكان. اضافة لذلك فانها تفتخر بأن لديها اطول رواق مفتوح بين الدول بمسافة (980) قدما (اكثر من طول ثلاثة ملاعب لكرة

القدم). اكثر من ذلك، واذا ماسار كل شيء طبقاً للخطة، فإنه يمكن اضافة برج آخر مكون من تسعة طوابق الى بناية العمليات، والذي يعني اضافة مليون قدم مربع اضافي. ان حجم مركز القيادة بذلك يكون الثاني بعد البنتاغون (وزارة الدفاع الأمريكية) في منطقة البنايات الحكومية في واشنطن.

وبالاضافة الى بناية العمليات توجد ايضاً مهاجع لاولئك الذين يعيشون في نفس المكان، بناية الحمامات، مباني لاغراض الطبع، بناية الادارة، مركز المواد الحساسة الذي يحوي ملايين الاميال من اشربة التسجيل الصوتية المخزونة بدرجة حرارة ورطوبة مناسبة، لوجستية لخرن ومعاملة كل الورق والتجهيزات.

واذا لم يكن هذا كافياً، فهناك ملحق يقع على بعد (20) ميلا قرب مطار بالتيمور واشنطن اضافة الى منشآت وكالة الامن القومي الهائلة في انحاء العالم.

والرواق الذي ينتهي الى مركز بناية العمليات يمثل الشارع الرئيسي، يحوي المحلات والخدمات ويوفر مدخلا الى القطاعات الاخرى المختلفة ضمن المجمع. كل شيء مقسم الى اجزاء مستقلة بشكل عال، ويعمل على مبدأ القول العسكري المأثور "الحاجة الى المعرفة". ويرتدي كل المستخدمين شارات متشابهة، والتي تحدد المكان الذي يذهبون اليه. وكل شارة ملزمة مغناطيسياً بحيث ان الذين يجولون في منطقة محددة وليس لديهم سماح بذلك، سوف يطلق صوت تحذيري منهم وعليهم ان يوضحوا عن طريق كاميرا راسية، سبب وجودهم هناك.

وعلى غرار العمليات الخاصة بها، فإن وكالة الامن القومي نفسها مقسمة الى اجزاء مستقلة، مقسمة الى عشرة عناصر رئيسية تضم شعباً عملياتية، خمسة اقسام للاسناد والكادر، ومجموعة تدريب واحدة. وعلى راس الوكالة المدير (DIRNSA).

وفي دائرة العمليات الاستخبارية للانشاءات (OSIO) توجد اكبر منظمة مستقلة في وكالة الامن القومي. ويترأسها وكيل مدير العمليات (DDO) والذي يقع تحت مسؤوليته الطيف الكلي لاستخبارات الاشارات، بضمنها النقاط الاشارات وفك الرموز، وتحليل كل من الاسبقية العالية والوطنية. ويقسم عمل دائرة العمليات الاستخبارية للاشارات (OSIO) الى ثلاث مجاميع في علم السياسة الطبيعية (جيوبولتك):

(1) آسيا (خاصة آسيا الشيوعية).

(2) الاتحاد السوفيتي (سابقاً) والاقمار الصناعية.

(3) كل الامور الاخرى.

بالاضافة الى ذلك يوجد قسم اسناد: المجموعة (C) خاصة بالحاسبات والاتصالات، والمجموعة (W) خاصة بتنسيق وتشغيل عمليات الالتقاط. وتوجد في الوكالة دائرة أمن الاتصالات وتعرف بـ (COMSEC)، وهي مسؤولة عن الاتصالات في الولايات المتحدة. وتخلق هذه الدائرة رموز وشفرات الامن القومي الامريكي، واختبارات استخبارات الاشارة ولكل واحدة تظهر للوجود.

وهناك بحث علمي في الوكالة للدفع باتجاه اقصى ما انتهى اليه العلم والبحث في مجال علم الاستراق وهو مرتبط بدائرة البحث والهندسة. وتعمل هذه المجموعة مع كل انواع المعدات، من العناصر الالكترونية الصغيرة التي يمكن رؤيتها فقط بواسطة جهاز المسح بالمجهر الالكتروني، الى الهوائيات العملاقة، والتي يبلغ حجمها بقدر ملعب كرة القدم مرتين. ويعرف البحث والهندسة ايضاً في بعض الاحيان بفكرة القريب والسري - مثل فكرة الستينات عن ضخ اطنان من ملح الباريوم الى الجو لاستخدامه كعنصر انعكاس لغرض النقاط إرسالات المايكروويف الموجهة.

وضمن دائرة البحث والهندسة يوجد قسم تقنيات البحث الرياضي، الذي يؤدي بالبحث الى الفروع المهيمنة للأحصائيات والوصول الاعلى للرياضيات، وقسم معدات الالتقاط الذي يبحث عن طرق جديدة وجيدة لالتقاط وخرن الاشارة، وقسم معدات علم السياسة الطبيعية الذي يقوم ببناء الات التحليل السري المعقدة، وقسم تقنيات الحاسبات الذي يبحث عن احسن الطرق في الحاسبات لبناء وفك الشفرات.

تعتبر الحاسبات قلب وكالة الامن القومي اليوم. وبينما تقييس أغلب الشركات والوكالات الحكومية المساحات المخصصة للحاسبات لديها بالاقدام المربعة، وعلى الاكثر بالياردات المربعة، فإن المساحات المخصصة للحاسبات في وكالة الامن القومي تقاس بالأكبر (الأكبر = 4000 متر مربع). وتعتبر الوكالة شريكا صامتا في تطوير تقنيات الحاسبات منذ استهلالها. لقد كانت اول آلات التجفير حاسبات بدائية من نوعها ومنذ الاربعينيات أدرك المختصون ان المستقبل في مجال عملهم يكمن في الحاسبات.

وخلال الخمسينيات ساندت الوكالة إنتشار صناعة الحاسبات، وهم لا يزالون دائما أول من يحصل على أحدث واسرع حاسبات متوفرة. في الدور التحتاني من بناية العمليات توجد أكبر وأكثر حاسبة متقدمة في العالم. انها مقسمة الى نصفين، كارولين (Carillon) ولودستون (Loadstone) تتألف "كارولين" من اربع حاسبات ضخمة من نوع IBM 3033 مربوطة مع بعضها ومتصلة الى ثلاث طابعات نوع IBM بسرعة (22000) خط لكل دقيقة. وتحوي "لودستون" فقط حاسبة واحدة تدعى "Cray-1".

وفي نظرة سريعة اولا تبدو Cray-1 كشيء مزخرف ذات انحناء طويلة، وجدران خضراء وذهبية وقليل ما تم معرفته عن طبيعتها الحقيقية. في داخل الحاسبة، من ناحية اخرى، توجد (200000) دائرة متكاملة، و (3400) لوح مطبوع (PCB) مربوطة ب (60) ميلا من الاسلاك. وعلى الرغم من انها تشغل مساحة (70) قدما مربعا، الا ان Cray-1 تزن خمسة اطنان وهي محكمة الى درجة ان كمية الحرارة التي تولدها تكفي لصهر الماكينة في ثواني لولا منظومة خاصة للتبريد بغاز الفريون التي تجعل درجة الحرارة منخفضة.

هذه الحاسبة الرائعة كانت من اختراع "سيمور كري" الذي بنى آلات فك الرموز لجمعية البحث والهندسة في الخمسينيات، وكان يحلم دائما بتشكيل حاسبة تستطيع انجاز (150) الى (200) مليون عملية في الثانية - 20 الى 100 مرة اسرع من اسرع حاسبة نوع IBM. وقد انجز "Cray" حلمه وباع

اول حاسباته الى موقع انتاج مينيسوتا عام 1976. والحاسبة الثانية ذهبت الى معهد التحليل الدفاعي في نيوجرسي.

لقد استخدمت Cray-1 وخليفاتها في فك الرموز "بالقوة الوحشية"، حيث يتم تجربة كل مجموعة ممكنة للكتابة بالشفرة بالتعاقب. والسرعة هي المسألة، والحاسبة "Cray" قادرة على نقل (320) مليون كلمة (2500 كتاب) بالثانية.

والوكالة (NSA) بالطبع لن تقنع ابدا. أنهم يريدون حاسبات اسرع مع ذاكرة اكبر، ولذلك يستمرون بملاحقة التطبيقات الرقمية مثل: تقنية جوزفين للتوصيل، الذاكرة المغناطيسية، عناصر منطقية بصرية، وليزرات. وهم الان يتقدمون في مجال الحساب البصري الكمي، أجهزة النفاصل بين الضوء/الصوت وأجهزة نقل الشحنة، كل ذلك من اجل انجاز هدفهم الحالي - حاسبة قادرة على انجاز كدرليون واحد (1,000,000,000,000,000,) عملية في الثانية. مع وجود مثل هذه الآله سيكونون قادرين على فك منظومة المفتاح العامة في أقل من دقيقة.

إن الحاسبات التي تبنى لوكالة الامن القومي ليس فقط لاغراض السرعة ولكن ايضا لتطبيقات اخرى. وبالنسبة لمادة النص التي تذهب خلال الحاسبات توجد برامج تقوم بالبحث الطوعي وتحديد الكلمات الأجنبية، وبرامج اخرى لرصف وتعديل الكلمات الموضوعية على قائمة الانتظار. بالإضافة الى ذلك، هناك تأمل بأن حاسبات الوكالة قادرة، او ستكون قادرة قريبا، لانجاز عملية تعريف واستنساخ الصوت من الأشرطة الصوتية.

والمعلومات التي تديم زخم عمل الحاسبات تأتي من كل انحاء العالم على الشبكة الرقمية/ الشبكة الخاصة للاتصالات الأمنية الدفاعية (DIN/ DSSCS)، والتي تقوم بعكس الإشارة من اقمار التزامن الأرضي نزولا الى الصحون المخفية في الغابات خلف الوكالة. ويتم توجيه الإشارات في قناة على طول كابل طوله (3) اميال الى مركز الاتصالات، حيث تكون المعلومات متاحة لكل من اللغويين، والمحللين، ومفككي الرموز.

2-1 شبكة وكالة الأمن القومي

تعمل وكالة الأمن القومي على التقاط الاتصالات من كل انحاء العالم، مستخدمة اما معداتها واشخاصها او معدات واشخاص خدمات الجيش. واهدافها الرئيسية الإشارات الرادارية والراديوية للاتحاد السوفييتي (سابقا). وبسبب هذا توجد مراكز تنصت تحيط كل جوانب روسيا - القطب الشمالي، اليابان، تركيا، المانيا - واينما يمكن وضع قاعدة قريبة الى الحدود. ومركز التنصت يمكن ان يكون اي شيء من جهاز الاستقبال خلف طليعة الجيش في برلين الى هوائي ضخم جدا منتشر على ارض اسكتلندا الجبلية في منطقة "وولينوبير".

ان منشآت "وولينوبير" في "ايدزل" في اسكتلندا، تبدو كشيء خارج عن افلام الخيال العلمي. وهي مصممة لألتقاط كل شيء بدءا من اتصالات الغواصات ذات النطاق الترددي الواطئ الى الهواتف الراديوية عالية التردد، وتتكون من اربع حلقات من الأقطاب متحدة المركز، تمتد في ارتفاعها من

(8) الى (100) قدم، وقطر الحلقة الخارجية (1000) قدم. والحلقة الخارجية، والتي تلتقط الأرسالات ذات الترددات العالية، عبارة عن سلسلة مكونة من (120) قطبا، كل قطب يغطي (3) درجات من الدائرة. والحلقة التالية تساتي الى الداخل، او الحلقة الثانية، عبارة عن شاشة عاكسة تحمي الحلقة الخارجية من الاشارات غير المرغوب فيها. وتتكون من اسلاك متدلية الى الأسفل من حمالات افقية معلقة بين الأقطاب الطويلة وتقوم الحلقة الثالثة بالنقاط الاشارات ذات الترددات الواطئة مع سلسلة من الأقطاب الطويلة جدا، والحلقة الرابعة — الحلقة الداخلية — فتمثل شاشة عكس للحلقة الثالثة.

في وسط هوائي "وولينوبير" توجد بنايتا عمليات تشبهان الصندوق. والكيبلات كلها متساوية الأطوال، تبدأ من الأقطاب الى البنائتين. وبملاحظة اي قطب يستخدم لاستقبال الإشارة أولا، فسوف يحصل المشغلون على اتجاه المرسلة، وبواسطة اسلوب التقاطع مع مراكز التنصت الأخرى، فإنهم يستطيعون بالضبط حساب من اين تأتي الإشارة باستخدام طريقة التثليث.

ويوجد مركزا تنصت رئيسيان في الولايات المتحدة احدهما يقع في منطقة Vint Hill في فرجينيا (30 ميلا جنوب واشنطن) والآخر في منطقة Two Rock Raach في كاليفورنيا (شمال سان فرانسيسكو). يستخدم الأول مصفوفات معينة الشكل للنقاط الاتصالات الى ومن السفارات في واشنطن. والمصفوفة المعينية عبارة عن سلك ممتد بضعة اقدام عن الأرض حول مجموعة من اربعة مراكز مرتبة على شكل معين، بحيث لاتزيد الفاصلة عن (10) اقدام بين اي مركزين. وعلى عكس هوائي "وولينوبير"، تستلم المصفوفة المعينية الاشارات باتجاه محدد، ولذلك يوجد ثلاثون او اربعون من

هذه المصفوفات منتشرة عبر عدة مئات من "الأكرز" في منطقة Vint Hill، وكلها مرتبطة بمنشأة العمليات بواسطة كابل محوري.

ان اكبر محطة لوكالة الأمن القومي، وهي اكبر فشل لهم، هو الهوائي في منطقة Sugar Grove، شرق فيرجينيا، ويقع هذا الهوائي وسط منطقة امواج راديوية منعزلة بمساحة (100) ميل مربع، انشئ في البداية في الخمسينات لأغراض علم الفلك الأشعاعي. في عام 1959 قررت وكالة الأمن القومي ان هذا المكان هو المكان المثالي لمركز تنصت نهائي. والمخطط الكبير هو لبناء هوائي قادر على التقاط اتصالات السوفييت لكونها تنعكس من على القمر. يبلغ سعر الهوائي (60) مليون دولار، وهو اكبر هيكل متحرك خلق لحد الآن. بلغت الحاجة الى بناء الصحن (36000) طن من الأسيتيل، وهو بقدر ارتفاع (66) طابقا و (600) قدم عرض، ويجلس على عربة ضخمة جدا قادرة على تغيير زاويته الى الأعلى والأسفل وتحريكه (360) درجة بشكل دائري. ولسوء الحظ فإن الرياضيات المطلوبة لبناء مثل هذا الهيكل من التعقيد لدرجة انه لم تكن هناك حاسبة في العالم في ذلك الوقت تستطيع ان تتعامل مع مثل هذه الحالة. اضافة لذلك، فقد قدرت تكاليف المشروع (200) مليون دولار او اكثر لأكماله. وفي النهاية تم الغاؤه.

ومع كل ذلك، فقد تم التخلي عن الصحن الكبير، والى هذا اليوم لاتزال هناك سرية مكثفة تحيط بموقع Sugar Grove، ربما بسبب وجود الصحن الخاصة باتصالات الأقمار الصناعية على بعد (60) ميلا في منطقة

(Etam)، شرق فيرجينيا والمستخدم لحمل نصف الاتصالات الدولية التجارية التي تدخل وتخرج للولايات المتحدة.

ومحطة (Etam) هي واحدة من اربع محطات ارضية للاتصالات بالأقمار الصناعية (COMSAT) وعلى نحو ملائم، توجد لوكالة الأمن القومي محطة قريبة من ثلاث محطات لاتصالات الأقمار الصناعية (COMSAT) في مناطق (مين)، واشنطن، كاليفورنيا.

لاتمر كل الاتصالات الدولية عبر الأقمار الصناعية. كيف تستطيع وكالة الأمن القومي التشبيك على كابل يمتد عبر المحيط الأطلسي؟ من الممكن مد كابل ثان بقرب الكابل الأول ويلتقط المحادثات بطريقة الحث، ولكن هذا سيكون مكلفا جدا ومعقدا. وكما يحدث، عند نهاية الكابل للولايات المتحدة، في جزيرة Rhode، يتم تحويل الإشارات الى امواج مايكرووية وتوجد كحزمة الى محطة AT&T في "مونتهيل". وانها لقضية بسيطة للوكالة ان تلتقط تلك الوصلة بالإضافة الى اية وصلات مايكروويف اخرى في البلد — خاصة تلك الوصلات المستخدمة من قبل الحكومات الأجنبية بين نيويورك وواشنطن.

2-2 الاستخبارات من فوق

كما اشرنا في النص الأول من هذا الكتاب، ولغرض الحصول على معلومات عن كيفية عمل الدفاعات الجوية للعدو، تقوم الولايات المتحدة بتطير غارات حدودية ذات اختراق سريع لتحفيز المنبهات الرادارية والرادوية للعدو، بينما تكون في الجوار (او في الحقيقة طائرات الخرق

نفسها) طائرات استطلاع مثل EC-47 او EC-121، تنتظر التقاط الاستخبارات الرادارية (RADINT) والاستخبارات الألكترونية (ELINT)، والوكالة مسؤولة عن تحليل الكثير من هذه البيانات، والتي يأتي أغلبها من الأقمار الصناعية.

واكثر الأقمار الصناعية اهمية للوكالة هي من سلسلة Rhyolite، وكلها مصممة لمراقبة اطلاقات اختبار الصواريخ السوفييتية (التقاط البيانات عن بعد) اضافة الى التقاط اية ارسالات مايكروويف في اي مكان. ويعتقد انه 'الروبوليت"، رغم كونه قمرا صناعيا ناجحا، فانه رغم ذلك، لا يوجد تعويض بفقدان المحطة الأرضية في ايران، والتي تبعد بضعة مئات من الأميال عن موقع اختبار الصواريخ السوفييتية في منطقة (Tyuratam) بدلا من مسافة (20000) ميل الى الأعلى في الفضاء. والاستبدالات الوحيدة هي للقمر (Kabkan) ربما تكون عبارة عن مجموعة جديدة من قمر الاستخبارات الألكترونية نوع "Aquacade"، ومركز تنصت في منطقة Xinijang في الصين. (عند هذه النقطة يرغب الصينيون بالتعاون المشترك مع الولايات المتحدة اذا كان ذلك يعني الحصول على معلومات تخص الأنشطة السوفييتية).

وفي الوقت الذي تكون فيه دائرة الاستطلاع القومي مسؤولة عن تشغيل الأقمار الصناعية، فإن وكالة الأمن القومي تحافظ على محطاتها الأرضية لاستلام البيانات التي التقطتها الأقمار الصناعية، حيث يوجد هناك محطات في كل من استراليا، وانكلترا والولايات المتحدة.

2-3 التنصت من البحر

في مطلع الستينات، عندما كانت لوكالة الأمن القومي تغطية جيدة لكل من الصين والاتحاد السوفييتي السابق، كان هناك احتياج الى شبكة واسعة لمركز تنصت لبقية انحاء العالم — يوجد فقط مركز تنصت في كل افريقيا — لذلك اتخذ قرار بالحدو حذو السوفييت وتجهيز سفن الصيد بجهاز تنصت وارسالهم على طول سواحل العالم. وتستخدم وكالة الأمن القومي زوارق قديمة وكبيرة يمكنها ان تنسل خلسة على طول الشاطئ دون ان تخلق اي وضع مشبوه، لأنها تسير ببطء. انها تقوم بدوريات على سواحل افريقيا، امريكا الجنوبية، وخلال المحيط الهندي، البحار الجنوبية والباسيفيك. من ناحية ثانية، وبعدما اشار العديد الى حدوث حادث تدمير احد هذه السفن، "Liberty"، من قبل الطائرات الاسرائيلية وطوربيدات الزوارق خلال حرب 1967، فقد سقط التعاون البحري المشترك في نشاط الاستمرار الخفي. اما السفن العسكرية، فهي مستمرة بالتنصت على اي شيء يمكن التقاطه اثناء دوريتها.

2-4 اهداف وكالة الأمن القومي

الهدف الرئيسي لوكالة الأمن القومي هو بالطبع اتصالات الاتحاد السوفييتي (سابقا) وهذا مايجعل الحاسبات تنز من العمل ومحल्ली الجفر يكدحون على سبوراتهم واوراق الرسم، لأنهم يراجعون قواميس اللغة الأجنبية لديهم. ولكن يبدو ايضا انه كان هناك وقت عندما عملت وكالة الأمن القومي على الاستراق في المنازل.

لقد بدأت في عام 1945، عندما تمت مفاتحة الشركات AT&T، ITT، و RCA من قبل حكومة الولايات المتحدة لتصفح كل البرقيات الكيماوية الدولية المرسلة أو المستلمة من قبل مندوبي الحكومات الأجنبية في الولايات المتحدة. وعلى الرغم من أن الشركات كانت معارضة في البداية، أو خائفة من خرق القانون، فإنهم كانوا متأكدين أن كل شيء كان قانونيا، لكون الحكومة مهتمة فقط بأنشطة الدول الأجنبية.

بدأت عملية "شامروك" في الواقع مهنتها كعملية استخبارات اجنبية، ولكن وعبر السنوات نما استخدامه بشكل متزايد، وبحلول الستينات بدأ استخدام المنظومة لجمع المعلومات عن تجار العقاقير، والمجرمين، وحتى جماعات السلام، في انتهاك مباشر لدستور الولايات المتحدة. وعندما تم التخلي عن "شامروك" في منتصف السبعينات، فقد تم تفكيكها بسرعة.

ويعتقد البعض أن وكالة الأمن القومي لازالت تقوم بعمليات مراقبة محلية سرية. وقد تم تخمين أن بوجود التسهيلات الهائلة للوكالة فهي في أحسن الأحوال قادرة فقط على مراقبة عشر من واحد بالمائة من الاتصالات الدولية والسبب الرئيسي هو أن التنصت يتطلب وقتا وجهدا كبيرين. أن عشرا من واحد بالمائة من الأمريكيين يساوي تقريبا 250000 نسمة، وهو رقم ليس ضئيلا وفي المستقبل، فإن حاسبات ترجمة وتعريف الصوت قد يخفض على نحو قاس مقدار الجهد المطلوب لأعلاء مثل هذه العملية.

2-5 لماذا وكالة الامن القومي مقيدة

طبقا الى تخميناتها الخاصة بها، كانت الوكالة على راس المنافسين من خمسة الى عشر سنوات في تقنيات صناعة الرموز وتفكيكها. ومن غير ريب، كانت وكالة الامن القومي تعتبر قائدا لامتازع له في مجالها في العالم اليوم. وبسبب حاسباتها الفائقة الدقة وذات التقنية العالية، فإن ما انجزته بعدد منتسبيها البالغ (50000)، اكثر مما فعله الاتحاد السوفيتي (سابقا) بنسبته البالغ عددهم (300000) من المختصين في مجال الشفرات. ولا يزال لحد الان يتساءل البعض عما تتفاخر به وكالة الامن القومي. فهم يشيرون الى التقارير حول مصير الاف الاميال من الاشرطة المسجلة والمخزونة وعن المعلومات المسجلة والتي ليست لديهم فكرة عن كيفية فك رموزها. ويشعر البعض انه قد بولغ في تقدير وكالة الامن القومي، والشك في انها قادرة على فعل كل ما تقوله، ويشيرون الى ان هذه هي طبيعة اي توسع كبير في الروتين الحكومي لحماية نفسها ولتأكيد الاستمرار في الحصول على التخصيصات المالية الكبيرة عن طريق الاعلان المستمر عن اهميتها الحاسمة وقابلياتها الانشائية.

ونحن قد لانعرف الحقيقة ابدا حول وكالة الامن القومي. ومثل كل العاملين في جماعة الاستخبارات الذين واجبههم استخراج اسرار الاخرين، فإن رؤساء وكالة الامن القومي يحرسون اسرارهم بيقظة شديدة.

3- الخلاصة

لقد تفحصنا الانواع المختلفة من الاتصالات السرية. هناك الوصلات غير المرئية، التي تمتد من عصير البصل الاولي الى المخاليط الكيمياوية والاشعاعية الفعالة وعمليات عالية التعقيد. هناك المايكرو فيلم و النقطة المايكروية، الدعامة الاساسية القديمة للجواسيس في كل من الحقيقة والخيال. وفوق كل هذا، هناك الكتابة الخفية، والتي تعمل على اخفاء الرسائل في رموز وشفرات. وبحثنا الات التجفير – Purple، Enigma، Hagelin – اللاتي كانت الات حاسمة في نتيجة الحرب العالمية الثانية، وقدمنا الات التجفير اليوم، الحاسبة، والتي اسرعها الحاسبة Cray-1 التي تستطيع انجاز اكثر من (200) مليون عملية في الثانية. وقد تكون اكثر اجهزة التجفير تقدما هي المستندة على معاضل تعتمد على الرياضيات العالية، والتي عندما لايمكن معرفة المفتاح الخاص بها، قد تأخذ سنوات، اذا لم تكن فرونا، لحلها. اخيرا، نظرنا الى وكالة الامن القومي نفسها. ومع وجود شبكة ضخمة تغطي حتى مدار الارض، فإن الوكالة تقوم بالنقاط وتحاول حل جفرة كل الاتصالات التي تقدر عليها، بالاضافة الى تصميم منظومات تسمح للولايات المتحدة بأبقاء اتصالاتها سرية. في هذه المهام تستخدم وكالة الامن القومي اسرع الحاسبات في العالم. ومع ذلك، قد لا تكون الوكالة قادرة على فعل كل ماتقول انه يمكن تنفيذه.

ومن الصعوبة التنبؤ بالمستقبل، ولكن عندما تسقط المفاتيح العامة واحدا فواحدا، وعندما تحصل وكالة الامن القومي على اسرع الحاسبات، فإنه يبدو أن المختصين بفك الرموز سيستمرون بالسير على خطى صانعي الرموز.



الفصل السادس

عمل الحقيبة السوداء

يتعامل هذا الفصل مع الممتلكات الشخصية "جيمس بوند" - تقنية التجسس التي وصلتنا عبر الخيال التجسسي. وهي التقنية التي غالباً ما نجدها أكثر سحراً. وعندما كشفت التحقيقات في وكالة المخابرات المركزية (CIA) في السبعينات عن الاعمال الخاطئة، في داخل الولايات المتحدة وحول العالم، كان متوقعاً ان مثل هذا الاعلان العام سيجلب الضرر الى وكالة المخابرات المركزية. وبالرغم من ذلك، وبعد مرور ثلاث سنوات من العمل في الوكالة، فإن النتائج كانت في صعود بدلاً من الهبوط. ما السبب؟ لقد تم اخبار الجمهور ولعدة سنوات ان الادوات المستخدمة في كتب وافلام "جيمس بوند" ليست لها علاقة بعالم التجسس الحقيقي. ولكن بعض الامور التي كشفت في مجرى التحقيقات في وكالة المخابرات المركزية (CIA) ألقت الضوء على بعض الادوات مثل أقلام الحبر السامة، والدلو المحاري المتفجر والسيكار الذي يؤدي الى سقوط الشعر (هذا الاختراع الاخير كان موجهاً الى كاسترو لتجريده من لحيدته). وعندما اصبحت مثل هذه المعلومات عامة، فإن العديد من الناس الذين لديهم خيالهم الخاص حول حياة الجاسوس، يريدون فقط التأكد من انه على الاغلب موظف حكومي كأدح مما قد يشجعهم عن طريق الايحاء بإمكانية احدهم ان يعيش مثل حياة العميل (007).

وتستخدم تقنية الحقيبة السوداء غالباً أقل من الخيال التجسسي الذي نعتقده، ولكن له مكانته. انه يستخدم في العالم الرمادي، وهو العالم الذي تكون فيه الخطوط بين الارهابي والمقاتل من اجل الحرب، والجاسوس وخائن الوطن، ضبابية جداً. ويتضمن عمل الحقيبة السوداء ثلاث مناطق النشاط المعادي للمجتمع: السطو على المنازل ليلاً، تدمير الملكية من خلال المتفجرات والاغتيال.

ويذهب الجواسيس غالباً الى حقائبهم السوداء لكونها ملائمة — من السهولة سرقة كتاب رموز الشفرات بدلاً من فك رمز صعب. وقد تكون الحقيبة السوداء ملاذاً للخروج من بعض انواع اليأس — كخيار أخير يمكن الحديث عنه علاوة على ذلك ايضاً، فأن العديد من الجواسيس هم هواة كبار للخيال التجسسي، وهم اكثر رغبة للعب دور الجاسوس الرئيس اينما ومتى كان ذلك ممكناً. وهو كالقول الماثور: المشكلة الكبيرة مع السياسيين هي انهم يريدون ان يكونوا سياسيين. وكذلك الحال مع الجواسيس.

وحيث ان عمليات الحقيبة السوداء تبدأ بالدخول السري (لسرقة رموز، زرع اجهزة تنصت او متفجرات، الخ)، فأننا سوف نلقي نظرة على المبادئ الاساسية للسطو — وفتح الاقفال، وتجنب اجهزة الانذار وتحت عنوان التخريب سوف نبحث كيف يتم صنع بعض انواع المتفجرات، واين توضع، وكيفية تفجيرها. اخيراً، سوف ننظر الى مايسمى "العمل المبتل" للجواسيس — القتل. والغطاء. سيكون الاسلحة التقليدية وغير التقليدية، الممتدة من المسدسات وكاتمات الصوت للمدى والطوق الحديدي، اضافة الى "الحيل القذرة" ادوات القتل السرية، من المسدسات في اقلام الحبر الى السموم التي تسبب الموت حال ملامستها.

مرة ثانية، هذا الكتاب ليس كتاباً عن كيفية عمل الأشياء. فعلى الرغم من ان المقومات والاجراءات العامة لصنع مادة TNT المتفجرة مذكورة هنا في الكتاب، فليس باستطاعة احد ان يكون قادراً حقيقة على صنعها ببساطة باتباع المعلومات المذكورة في هذا الكتاب. وعلى القارئ ان يكون حذراً تجاه اي كتاب يقدم طريقة وتعليمات صنع مثل هذه الأشياء؛ وحتى فحص او اللعب مع مثل هذه الاشكال التي قد تكلف الانسان جزءاً من اعضائه، او اكثر احتمالاً، قد تكلفه حياته.

1- السطو ليلاً

يعتبر التقييم المناسب لمستوى التهديد اساساً لكل من اولئك الذين يرغبون في حماية مبانيهم من الدخول السري للآخرين، وكذلك لأولئك الذين يرغبون لاختبار مثل تلك الحماية. وعندما يريد العميل دخول بناية، ان كان يريد سرقة شيء ما أو لزرع جهاز تنصت او مادة متفجرة، فهو ليس اكثر من لص، ولانه كذلك، فان قلقه يتركز في الدخول والخروج بدون ان يمسكه احد. ويتم حماية المباني الى درجة يعتقد انها كافية من قبل الذين يقيمون مستوى التهديد، ان بيتاً في ضواحي المدينة ليس فيه اكثر من اقفال على النوافذ والابواب، بينما سفارة اجنبية حساسة قد يكون لها اجهزة انذار تعمل بالضوء فوق البنفسجي، حراس مسلحون، كلاب هجومية، وكاميرات مراقبة شاملة.

القاعدة العامة للص يريد نهب بيت او، على سبيل المثال، وكيل في مهمة لسرقة كتب الرموز، عليه ان يسلك طريقا فيه اقل مقاومة ممكنة، والوكلاء لا يريدون اضاءة ساعة في محاولة النقاط قفل صعب مركب في باب ثقيل من الاستيل بينما يستطيعون في بضعة دقائق فك الجدار على جانبي الباب.

1-1 اجهزة الانذار

توجد اربعة عناصر اساسية في منظومة الانذار:

- التحسس (كيف تجعل الانذار في حالة توقف).
- ارسال الاشارة (كيف ترسل اشارة الانذار).
- استقبال الاشارة (كيف تستقبل اشارة الانذار).
- الاداء (ماذا نعمل كاستجابة للانذار).

ان الشكل الاكثر عمومية لتحسس الانذار هو التحسس باللمس، والذي يطفئ الانذار اما عند انهيار الدائرة الكهربائية او عندما تكون الدائرة الكهربائية مغلقة، اعتمادا على وضعية جهاز الانذار. والنوع الذي يطفئ جهاز الانذار عندما تكون الدائرة الكهربائية مغلقة يستخدم بقلة لان مثل هذه المتحسسات من السهولة اختراقها. كل ما يحتاجه الشخص هو عزل نقاط التوصيل للتأكد من ان الدائرة لن تغلق ابدا. والاكثر شيوعا هو من نوع فصل التوصيل، ومتوفر في المحلات حيث يتم ربط الشريط المعدني الى الاسلاك الكهربائية. وعند كسر هذا الشريط، يتم اطفاء جهاز الانذار.

ولاختبار مثل هذا التحسس، فان المتسلسل قد يربط سلكا طويلا الى طرفي الدائرة الكهربائية، وبذلك يجعلها مغلقة، ثم يكسر الشريط بدون قطع

التيار الكهربائي. من ناحية ثانية، فإن منظومات التحسس التلامسي المعقدة قد تكون قادرة على كشف التبدل في المقاومة (المقاومة الظاهرية في دائرة كهربائية للتيار المتردد) اذا ما استخدم تسليك هذا النوع من الاجتياز ويؤدي الى ايقاف جهاز الانذار. وفي اجهزة الانذار ذات الشريط النافذة على اللص اتباع الطريق الاقل مقاومة ويقوم بقطع زجاج النافذة حيث لا يؤدي الى عمل شريط الانذار. ويمكن تركيب المتحسسات التلامسية بحيث يمكنها العمل اذا ماتم فتح دولا ب اواباب، او عند فتح مفتاح الانارة او تحريك جسم ما.

ان واحدة من نقاط ضعف منظومات التحسس التلامسي هي لسهولة اكتشافها (شرائط معدنية محذرة، اسلاك، اتوصيلات)، ولكن يمكن استخدام هذا لتهدئة العملاء المهملين في الاحساس الكاذب بالامن. فهم يفكرون ان كل ما عليهم ان يفعلوه هو اجتياز جهاز انذار ذي شريط معدني بسيط، فهم قد ينسون احتمالية وجود انذار يعمل بالتحسس بالضغط في السريير او لمس وسادة تحت سجادة بواسطة نافذة داخل الغرفة.

ويمكن تركيب اجهزة الانذار الى مايكروفونات بحيث يمكن تحفيزها باهدأ صوت. ويمكن تركيب المايكروفونات المسمارية او التلامسية على النوافذ، الجدران، الابواب، والارض لكشف اصغر اهتزاز.

وغالباً ما تستخدم الحزم الضوئية كأجهزة تحسس في منظومات الانذار. وتتألف مثل هذه المتحسسات من حزمة ضوئية توجه عبر طريق دخول الى خلية كهروضوئية على الجانب الاخر. واذا ما انقطعت الحزمة الضوئية لاي سبب كان، فسوف يعطي جهاز الانذار اشارة صوتية (الاستخدام اليومي لهذه التقنية في ابواب المصعد الطوعية الحديثة، والتي لاتغلق عند قطع الحزمة

الضوئية.) وعلى الرغم من ان الحزمة الضوئية نفسها غير مرئية، فإن العميل يستطيع كشفها وذلك برش شيء ما يعكس الحزمة الضوئية، مثل رش بخار الماء الى الهواء. واذا كانت هناك اشعة تحت الحمراء او اشعة فوق البنفسجية، والتي تبقى غير مرئية حتى عملية رشها بالماء او الدخان، فسوف يستخدم اللص نظارات مرشحة خاصة تجعل الاشعة مرئية.

وتستخدم منظومات الانذار الغريبة امواجاً فوق صوتية او راداراً لكشف اية حركة في الغرفة، او هوائيات تستطيع كشف تقرب الاجسام بواسطة معرفة سعتها، فاذا ما تغيرت سعة هذه الاجسام فسيعطي جهاز الانذار اشارة صوتية.

وهناك ايضاً اجهزة انذار تعمل بالاشعة تحت الحمراء الحرارية، والتي تحفز بواسطة اي تبدل دقيق في درجة حرارة الغرفة.

وهناك نقاط ضعف في كل منظومة انذار، عموماً بسبب الحاجة الى ايجاد حد (threshold) عملي يعمل عند الانذار الكاذب. مثلاً، ان جهاز انذار يُطفأ بسبب وجود بعوضة ويكون غير صالح للاستعمال، لذلك يجب تنظيمه ليكون هناك مستوى محدد مسموح به. وفي بعض الاحيان يمكن استثمار هذا الوضع من قبل اللص الذي يتحرك بهدوء، ويتجنب اهتزاز السطوح الحساسة، ويتفادى حزم الضوء، ويتخذ افعالاً تمويهية اخرى... وفي اغلب الاحوال، فان على الجاسوس الذي يقتحم بناية ان يحاول فصل جهاز الانذار.

1-2 ارسال الإشارة

يمكن تركيب متحسس الانذار اما على منظومة الانارة والاجراس للبناءية او الى الخطوط الهاتفية لاشعار الشرطة عن وجود متسلل. والنوع الاول من اجهزة الانذار ترعب فقط المبتدئ الخائف، ولكن بالنسبة الى اللص الذي له خبرة فإنه يعرف كم يستغرق وصول الشرطة الى المكان، ويهمل صوت الانذار والاضواء الكاشفة. اما المنظومات الاكثر تعقيداً فلها اجهزة انذار صامتة، بحيث لا يعلم اللص ان هناك انذاراً سببه نفسه اثناء حركته، وقد يؤدي ذلك الى مسكه متلبساً من قبل الشرطة. وغالباً مايكون العملاء ذوو الخبرة قادرين على ربط منظومة التحذير بجهاز قياس يوفر لهم انذاراً عندما يتم وتوقف جهاز الانذار.

وقد يحاول بعض اللصوص فصل جهاز الانذار من الوصلة التي بين جهاز التحسس وجهاز الاستقبال، وهي الحالة التي يحاولون فيها مضاعفة الإشارة الى الشرطة. وهكذا وحتى اذا تم قطع الدائرة الكهربائية، فلن يكون هناك قطع للإشارة. وكشيئ اضافي معقد، يتجهز اللصوص بإشارة مرمزة، واذا لم يستطيعوا موالفتها بشكل دقيق، فسوف يشتغل جهاز الانذار.

والنقطة الاخرى التي عندها يتم فصل جهاز الانذار هي بين جهاز التحسس وارسال الإشارة الانذارية. واذا استطاع العميل بطريقة ماقطع سيل المعلومات من جهاز التحسس الى مرسلة الإشارة بدون تعطيل جهاز الانذار، فإن إشارة الانذار ستستمر في ارسالها بشكل اعتيادي.

1-3 فتح الاقفال

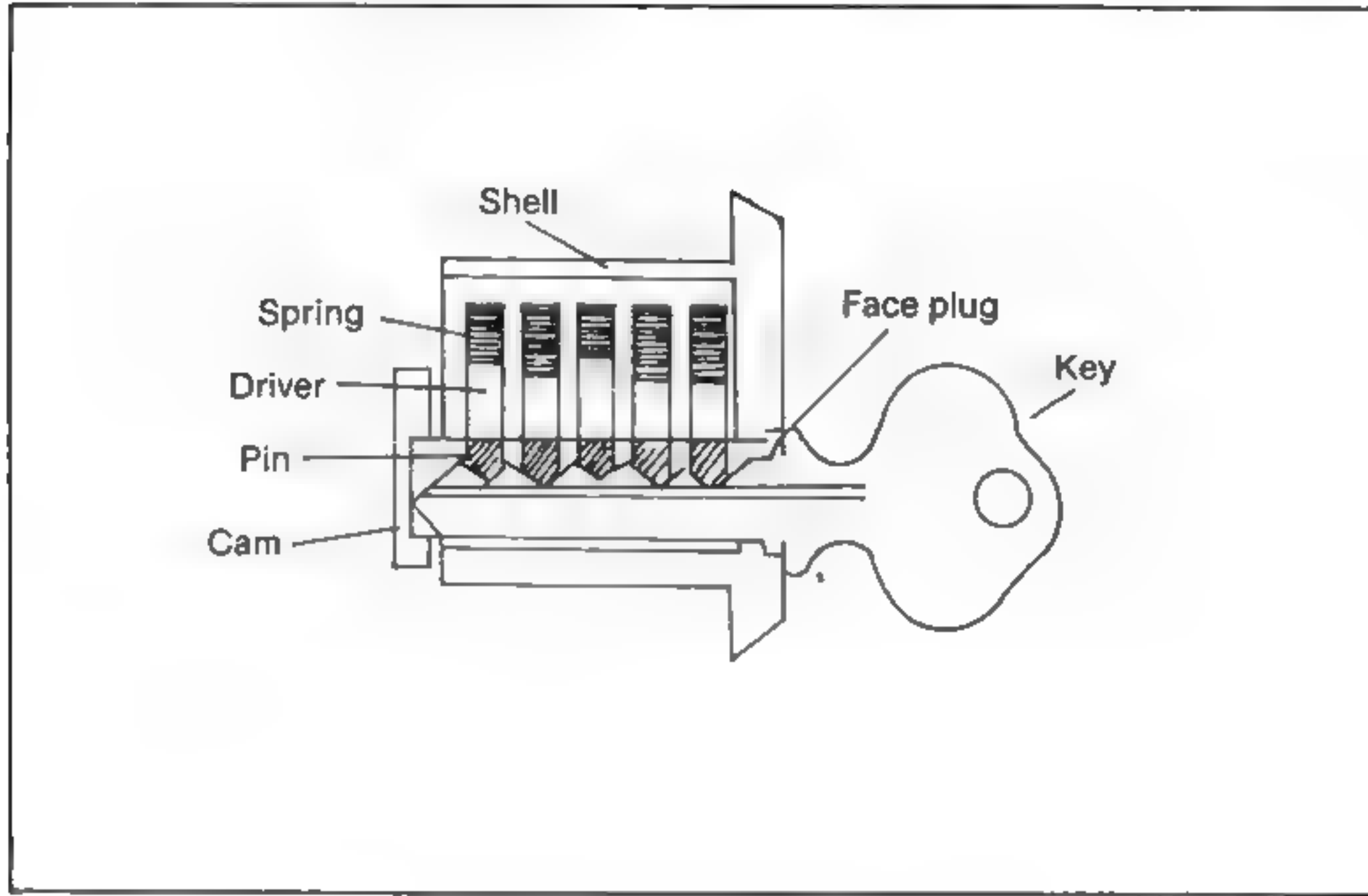
يستخدم اسلوب فتح الاقفال من قبل الوكلاء عندما يراد تادية العمل بدقة او عندما يريدون الحصول على مدخل الى المباني بدون ان يتركوا اي أثر يشير الى انهم كانوا موجودين في المبنى. وفاتحو الاقفال الجيدون لهم معرفة واسعة بكل انواع الاقفال التي يمكن ان يواجهوها — من صنعها؟ كيف تعمل؟ الحيل والمكائد المستخدمة فيها، كم يستغرق الوقت لفتحها؟ وهكذا. وهم يمتلكون العديد من كل نوع من الاقفال وبذلك يمكنهم التمرن على تقنية الفتح، والتي قد تتطلب لمسة رقيقة من اختصاصي. وفوق كل هذا فان فاتحي الاقفال الجيدين يكونون صبورين، لانهم لا يستطيعون فتح الاقفال كما يفعل الممثلون في السينما. وحتى ابسط قفل قد يستغرق فتحه نصف دقيقة او اكثر. وابسط انواع الاقفال هو القفل المسنن. يكون المفتاح عبارة عن قضيب معدني مع قطعة مسطحة في نهايته. وعند ادخال المفتاح في فتحة القفل وادارته، يتم تعشيق القطعة المسطحة لنهاية المفتاح مع لسان الفل ويجعله منزلقا بشكل حر ويفتح القفل. ولزيادة التعقيد في الفل نوع سمث يتم وضع اداة وقاية او معوقات في بداية فتحة القفل بحيث لا يمكن فتحه الا بمفتاح له اسنان مناسبة. وفي داخل القفل هناك ادوات وقاية اضافية وضعت لوقف المفتاح من الدوران وانزلاق لسان القفل الا اذا، مرة اخرى، كان للمفتاح اسنان مطابقة والغاية من جعل هذه الاقفال اكثر تعقيدا، هو ان اقفال "سمث" تنتج مفاتيح باسنان كثيرة بحيث تبدو وكأنها مثل الهياكل العظمية — من هذا المصطلح مفتاح "الهيك العظمي" وهو مفتاح له عدة اسنان يمكنه فتح اقفال متعددة.

ولاجتياز قفل مسنن يحتاج العميل الى مفتاح مناسب غير مشغول (غير ملولب) (Blank) مع وجود اسنان مناسبة في جوانبه لعبور الاسنان في مدخل فتحة القفل. يقوم العميل بستر مثل هذا المفتاح غير الملولب بواسطة قداحة او سخام الشمعة، ثم يلصقه بالقفل ويهزه الى الامام والخلف. واعتماداً على حركة المفتاح، فسوف يرى اين يمكن ان تمسح الاسنان مكان السخام. بعد ذلك تستخدم ادوات التنعيم والقطع للمفتاح لغرض قطع المقاطع المطابقة للأسنان. ولان الاقفال المسننة. تعطينا امنية واطئة، فأنها نادراً ماتستخدم اليوم، ورغم انه يمكن ان توجد في الدور القديمة، الدرج المكتبي والاصفاد القديمة.

1-4 النتوءات المسمارية

توجد الاقفال ذات النتوءات المسمارية في كل مكان — في السيارات، والبيوت، والمكاتب. هذه الاقفال لها غلاف متقوب بثقب اسطواني، مع قلب، مثبت داخل الغلاف. يدخل المفتاح في القلب، واذا كان المفتاح ملائماً، فسوف يمكن للقلب الدوران داخل الغلاف، والذي بدوره يعمل على رلق لسان القفل الى الداخل او الخارج من موضع الاقفال. والذي يوقف القلب من الدوران عادة سلسلة من المسامير التي تعمل بالنوابض والتي تتدرج من الثقوب في الغلاف الى القلب. والمسامير التي توقف القلب من الدوران يتم قطعها الى النصف — يدعى الجزء الاعلى "السائق" والجزء الاسفل، المسمار

— بحيث عندما تتلائم كل الموقوفات بين الجزء السائق والمسمار وبين خط القص — الفاصل بين الغلاف والقلب — فإنه يمكن للقلب ان يدور.



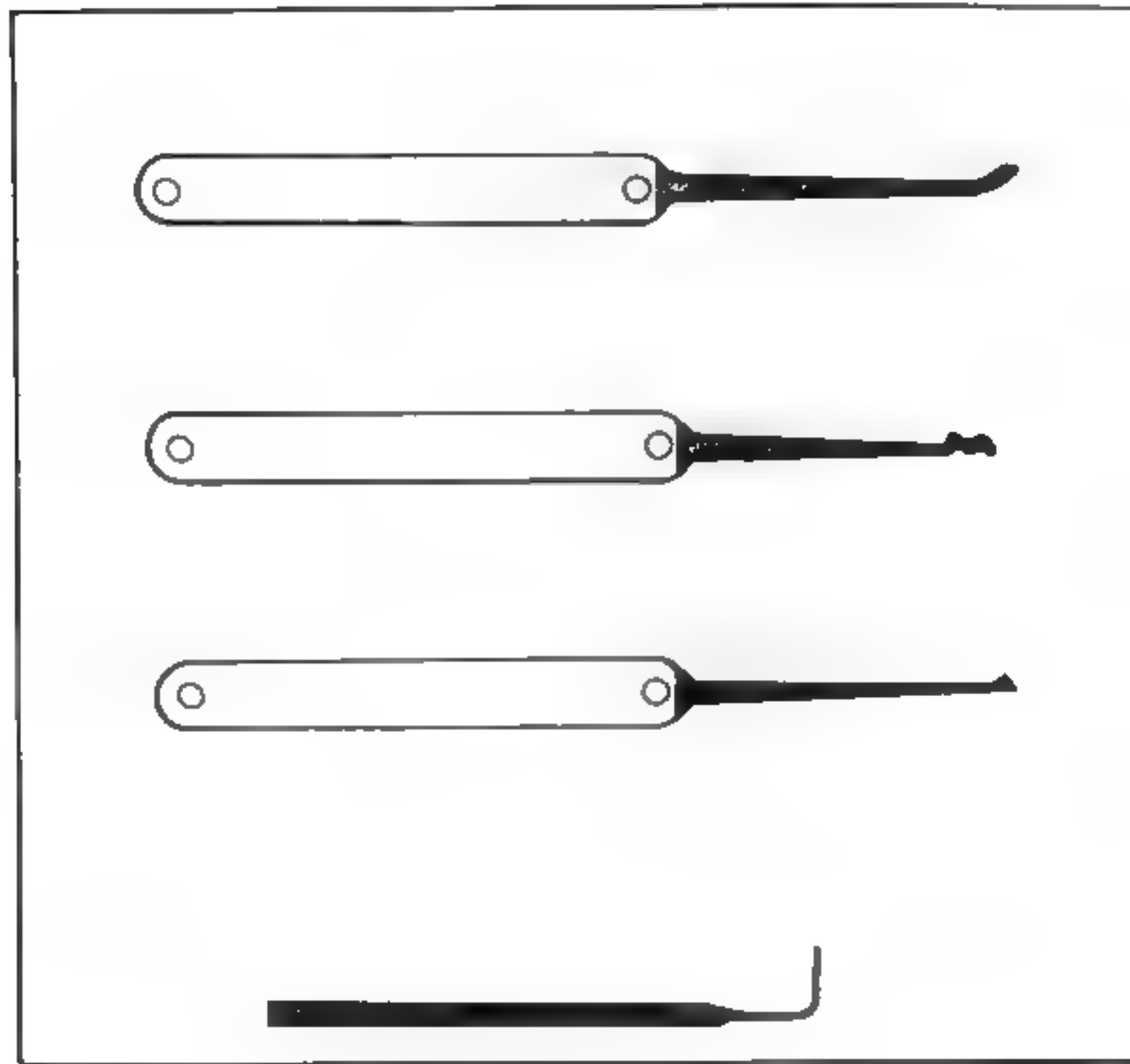
شكل (6-1)

مخطط لقفل ذي نتوء مسماري

من ناحية ثانية، فإن الموقوفات بين المسامير والاجزاء السائقة ليست كلها في نفس المكان، وهذا هو سبب وجود سلسلة من الاسنان على شكل حرف (V) في المفتاح الداخل الى قفل النتوء المسماري. وكل سن يطابق مسماراً، وعندما ينزلق المفتاح الى داخل القفل، فإن المفتاح يعمل على رفع كل مسمار الى نقطة يكون فيها الموقوف بين المسمار والجزء السائق يتوافقان مع خط القص.

ولفتح مثل هذا القفل فإنه يتطلب استعمال عدة شد وآلة فتح الاقفال. وعدة الشد عادة تكون على شكل حرف (L) وعبارة عن قطعة من سلك

معدني صلد، يتم ادخالها الى ظهر القفل وتدويرها باتجاه يؤدي الى فتح القفل (فاتح الأقفال يعرف هذا من خلال التعلم على الأنواع المختلفة وعمل الأقفال) ويتم التدوير بقوة كافية بحيث تلتصق المسامير عند رفعها الى الأعلى، ولكن ليس بالقوة التي تجعل القفل يحشر.



شكل (2-6)

ادوات مختلفة لفتح الأقفال

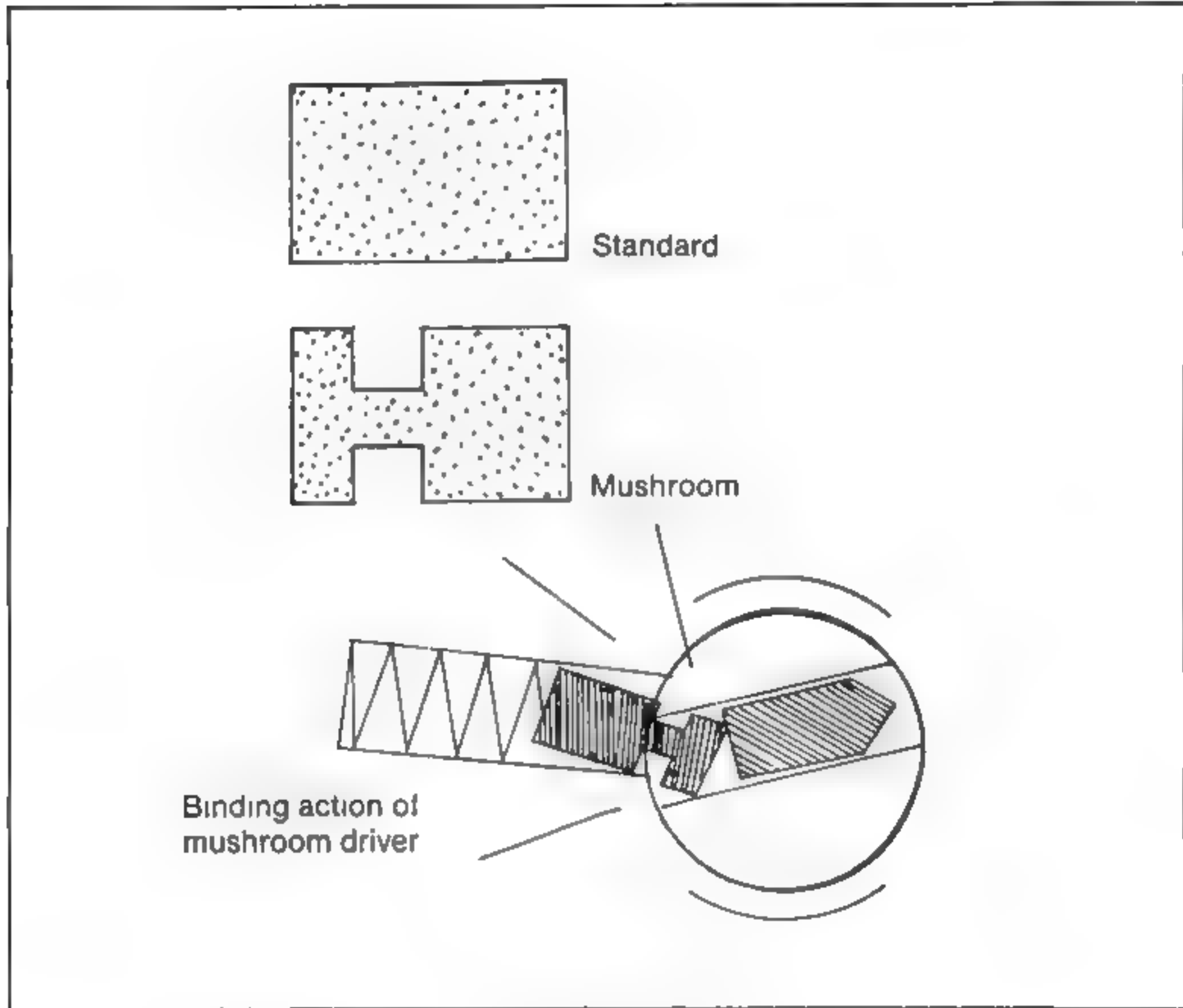
وألة فتح الأقفال أيضاً عبارة عن سلك صلد، ويأخذ اشكال اعداد من الرؤوس المختلفة (معيني، كروي، مربع، منحنى، الخ). ان فاتح الأقفال

يعمل على انزلاق آلة الفتح الى الداخل ويرفع بعناية كل مسمار الى الأعلى الى نقطة القص الخاصة به. وسيشعر بالقفزة الدقيقة على اداة الشد كلما ذهب كل مسمار الى مكانه. وحالما يتم فتح كل المسامير، يتم ادارة القلب بواسطة عدة الشد.

والطريقة الأسرع هي بأماله المسامير. ومرة اخرى، يتم تطبيق الشد، ولكن بدلاً من فتح كل مسمار لوحده، يعمل فاتح الأقفال على ادخال عدة امالة (يكون رأسها دائرياً أو مثلثاً) وجعلها تنزلق الى الداخل والخارج بشكل سريع. وهذه الطريقة تدفع كل المسامير الى الأعلى الى خط القص. وإذا لم ينجح فاتح الأقفال خلال عشر محاولات أو أكثر، عليه ان يبدأ من نقطة الانطلاق. ان ما يدعى بالفتح الطوعي هو في الحقيقة ليس الا عملية فتح سريعة بطريقة الأمالة. وهو عبارة عن مسدس مع اداة فتح مستقيمة نابضية التحميل وطويلة تمتد الى خارج المسدس. يتم ادخال الأداة الى القفل، ويتم سحب زناب القدح، وتدير اداة الفتح المستقيمة الى الأعلى كل المسامير الى خط القص الخاص بها.

ان واحدة من المعضلات الناتجة عن استخدام اقفال النتوءات المسمارية هي ان المسامير ليست كلها بنفس القطر. ويستطيع فئاتح الأقفال تمييز المسامير السميكة من المسامير الرفيعة بواسطة عمل فتح سريع لكل واحد ليرى كيف يقف في اسطواناتها — المسامير السميكة تقف بشد بسيط، في حين تحتاج المسامير الرفيعة الى شد أكثر. يقوم فاتح الأقفال بفتح المسامير السميكة أولاً، لأنه عند فتحها سيزداد الشد بما فيه الكفاية لوقف المسامير الرفيعة. (إذا تم فتح المسامير الرفيعة أولاً، فإن المسامير السميكة ستحشر).

المعوق الآخر الذي يواجه فاتح الاقفال هو المسمار المفطح (على شكل الفطر).



شكل (3-6)

المسمار المفطح

هذه المسامير لها اسنان (تلمات) في الجزء السائق، بحيث عندما يفتتح المسمار ويلقي السن في الجزء السائق خط القص، فسوف يدور القلب بشكل طفيف كما لو ان شخصا قد فتح المسامير، بينما فسي الواقع هو حشر للمسمار. احد الحلول هو في فتح كل المسامير القياسية اولاً، ثم بذل شد كبير

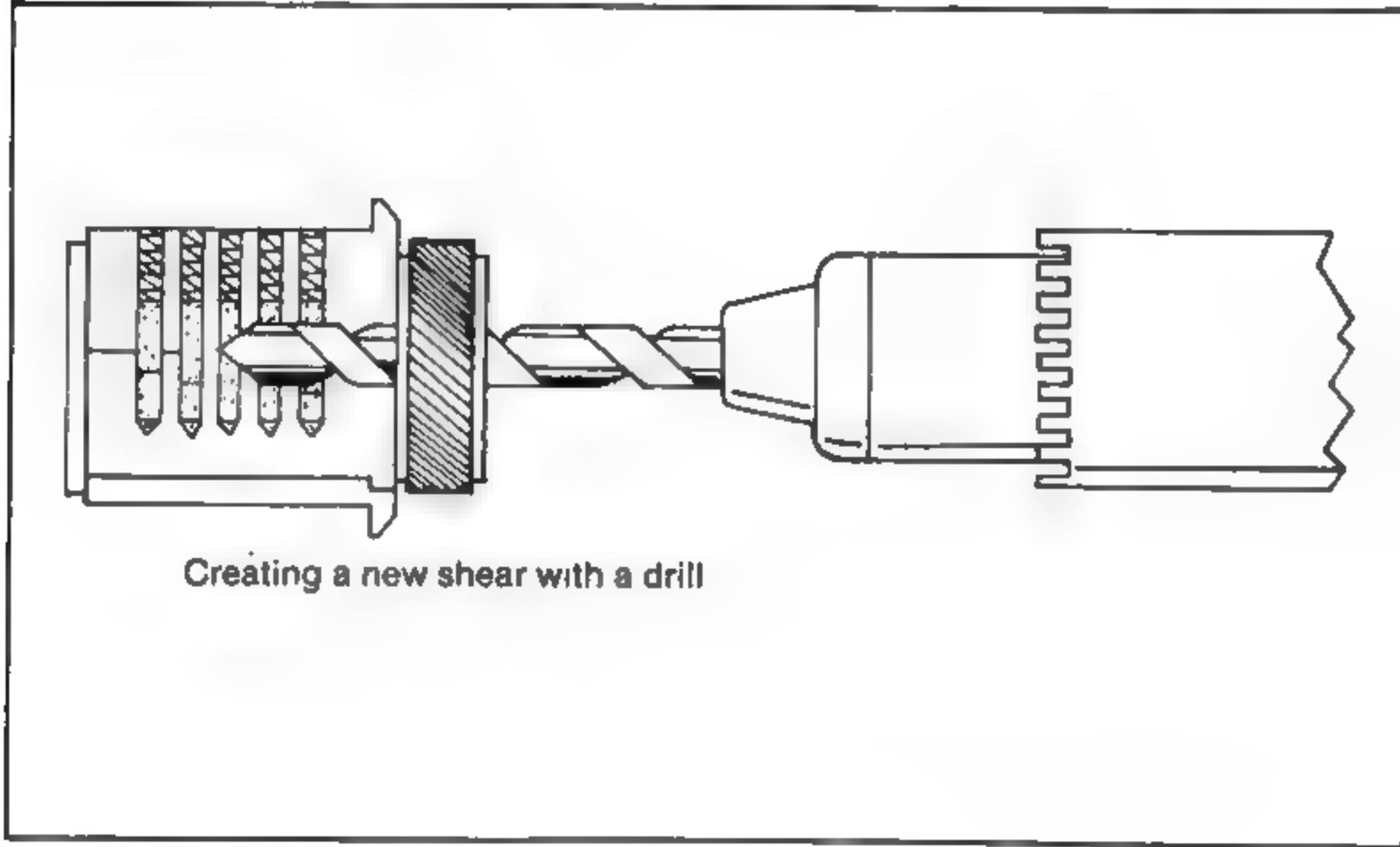
على القلب. وعلى العميل بعد ذلك ان يرخي الشد بشكل طفيف اثناء دفعه على المسامير (المسامير) المفطح باداة الفتح، وعند ارخاء الشد الى الضغط الصحيح، فإن المسامير المفطح يجب ان يرتفع الى الاعلى في مكانه. المشكلة الاخيرة التي يمكن ان تظهر هي فتح القفل بالاتجاه الخطأ — اي عكس الاتجاه الذي يدور به القلب عند فتح القفل. وفي الحقيقة، هذه هي الطريقة الوحيدة التي تفتح فيها بعض الاقفال. وعند حدوث هذا الموقف، على فاتح الاقفال المحافظة على الشد حالما يتم رفع كل المسامير الى خط القص. بعد ذلك يدخل مغزلا نابضيا ويبدأ باللف. وعند رفعه، يفترض ان يتم تدوير القلب بسرعة تجعل المسامير لا تملك الوقت الكافي للسقوط تحت خط القص.

5-1 اقفال اخرى وطرق الدخول القسري

القفل النتوي القرصي يشبه كثيرا القفل النتوي المسماري، ولكن بدلا من المسامير توجد سلسلة من الاقراص، وكل قرص له فتحة لمرور المفتاح، وكل فتحة في مكان مختلف في كل قرص. وبوجود مفتاح مناسب فإن كل الاقراص تتوافق مع خط القرص، ويمكن تدوير القلب. ولفتح هذا القفل، يتم تطبيق الشد ويتم فتح كل قرص الى خط القص.

واقفال الحلقة الرقاقة (حلقة شبيهة بالرقاقة تستخدم لاجراض مختلفة) تشبه اقفال النتوءات القرصية، ولكنها اسهل فتحا لان الاسنان في المفتاح تكون واحدا من طولين. واقفال النتوءات الذراعية تكون بسيطة ولكنها توفر امنية عالية وتستخدم غالبا في صناديق البريد وصناديق الودائع الامنية. وبدلا من المسامير والاقراص، هناك عتلات يجب رفعها. وحيث انها تستغرق وقتا طويلا لفتحها، فانها عادة يتم خلعها او ثقبها. والعمل مع اقفال

نتوءات القضيب الجانبي، يتطلب ان يتم فتح كل النتوءات مرة واحدة على الرغم من امكانية فتح مثل هذه الاقفال، كما في القفل ذي العتلة، فإنه يسأخذ وقتاً طويلاً، ومرة اخرى، قد يكون اسهل للجاسوس استخدام العتلة.



شكل (4-6)

عمل ثقب خلال القفل

ويستطيع العميل صنع مفتاح لقفل باستخدام الطريقة الموصوفة للاقفال المسننة (تسخيم مفتاح غير ملولب، ادخاله في القفل، وفحص اين يزال السخام)، ولكنها تتطلب تعاملًا جيدًا مع طريقة التجربة والخطأ. والتقنية الاخرى استخدام طريقة التنقيب، رغم انه لا توجد طريقة لجعل القفل يبدو غير معبوث به عندما يتم ثقبه. ويستطيع اللص اما استخدام جهاز تنقيب كبير، ويثقب عموديا خلال القلب، او يستخدم جهاز تنقيب صغير الحجم

ويُنقب عند خط القص، قاطعاً بذلك المسامير. ويمكن خلع الابواب بعيداً عن اطار الباب مع بقاء العتلة بعيدة بما فيه الكفاية للسماح باستخدام منشار المعادن على لسان القفل، اوبقاء العتلة بعيدة بمافيه الكفاية لغرض انزلاق لسان القفل الى الخارج. ويمكن فتح القفل نوع (padlock) ولكن على الاغلب يتم قطع قيوده، او خلعها، وتنقب، او بواسطة المطرقة.

1-6 الخزانات

يمكن ان توجد الخزانات مخفية في الارض والجدران، او قد تكون على شكل قباب تملأ كافة ارجاء الغرفة. ولاغلب الخزانات ميكانيكية مركبة واحدة على الاقل من بين مليون او بليون من التراكيب المختلفة المحتملة. والشكل الاساسي للاقفال التركيبية تبدأ بالتزويل على القرص خارج الخزانة، والمؤشر بتدريج مكتوبة عليه. وفي داخل الخزانة هناك سلسلة من النتوءات - دواليب - كل دولاب فيه شق. عندما يزول القرص الرقم الصحيح للتدريج في الاتجاه الصحيح للرقم الاول من التدريج، فسوف يتم وضع الدولاب الاول في موضعه الصحيح ويبقى في ذلك الموضع رغم دوران قرص التزويل الى الرقم الثاني، وهكذا. اخيراً، وعندما يتم رصف كل الشقوق في كل الدواليب، فإن قضيباً، يسمى السياج، سوف يسقط في الموضع الصحيح فسي الشقوق المرصوفة، يؤدي الى اطلاق لسان القفل الذي يقفل الخزانة. عندها يمكن ان تفتح.

وفيما يتصل بالخزانات المصنعة قبل منتصف الستينات لايزال ممكناً استخدامها من قبل العميل لاستخدام الطريقة التقليدية بفتح الخزانة عن طريق وضع اذنه او الاستريو سكوب (المجسم - اداة بصرية تبدي الصور للعين

مجسمة) على الخزنة والاصفاد الى سقوط النتوءات في الموضع الصحيح. وحتى مع هذه الخزانات، برغم ذلك، تعتبر طريقة تستنزف الوقت بشكل هائل. لقد وجد محطمو الخزائن الحديدية انه من السهولة بكثير ثقب الخزنة فقط.

ولغرض البدء بعملية التثقيب، يحتاج محطم الخزنة الى معرفة ماذا في داخل الخزنة، لكي يعرف اين يتقب من اجل لسان القفل. وتستعمل مثاقب ذات سرعة عالية مع استخدام براين (الجزء اللولبي الدوار من المثقب) بعرض انج واحد من مادة الماس او الكاربيد المصلد. ومحطم الخزنة الذي يقاوم المعدن المصلد قد يعمل على احماء المعدن ثم تبريده بشكل فجائي. هذه العملية تجعل المعدن اكثر هشاشة واكثر سهولة لتثقيب. ويمكن ايضا تخريم الخزائن. يتم تمزيق قرص التزويل بواسطة عتلة، اما محور الدوران لميكانيكية القفل فيتم تخريمه بواسطة مطرقة. بعض الخزائن، رغم ذلك، لها محاور دوران مصممة للقفل اذا ما كانت هناك محاولة لفتحها بأية طريقة.

ويمكن ايضا قطع الخزائن وفتحها بكوسرة ذات سرعة عالية (النوع المستخدم في قطع حجارة الرصف) او باستخدام مشعل وتستطيع الكوسرة قطع اما الخزنة او الجدار الذي حول الخزنة. والطريقة الاخيرة تعطي لمحطم الخزنة مدخلا الى جوانب وظهر الخزنة، والتي هي عموما اضعف من الباب. ويمكن استخدام مشعل الاستيلين لقطع ميكانيكية التزويل بحيث يمكن جمع النتوءات باليد. ولمقاومة استخدام المشعل، فغالبا ما يتم استخدام طبقات من صفائح النحاس في الخزائن، والذي يعمل كموصل لتسريب

الحرارة الناتجة عن استخدام المشعل. وتستخدم بعض الخزانات مصائد المغفلين لتحرير غاز مسيل للدموع اذا ماتم ثقبها او قطعها، او حرقها.

وفي الوقت الذي يمكن تفجير الخزائن بالديناميت، فانه ليس موضوعا سهلا وضع ديناميت على باب الخزانة ومن ثم اشعالها. وعلى الاكثر فان هذه الطريقة قد تترك الخزانة بدون اضرار، لان الانفجار سوف ينعكس من على الباب. ويتم ثقب فتحات في الخزانة في نقاط استراتيجية (قرب ميكانيكية القفل، بالمفاصل، الخ..)، ويتم وضع المتفجرات في الفتحات.

والطريقة الاكثر غرابة هي تكسير الخزانة وذلك باستخدام قضيب حرق، او مشرط حراري. وباستخدام ادوات احراقية ذات درجات حرارة عالية جدا، يستطيع محطم الخزانة اجراء عملية الحرق خلال الخزانة، اللوحات الموصلة للحرارة وكل شيء، بسرعة عالية جدا ودقيقة. ويتكون المشرط الحراري من مادة اشعال مثل اوكسيد الباريوم او المغنيسيوم، الذي بدوره يشعل قضيب الحرق المتكون من مجموعة من اوكسيد الحديد والالمنيوم الذي يشتعل عند درجة حرارة (2500) درجة مئوية (4500 درجة فهرنهايت). ويقوم المشرط الحراري بحرق الفتحة خلال المعدن كما لو انها كانت عبارة عن قضيب معدني حار وضع في جليد.

ويرتدي محطمو الخزانة نظارات مرشحة، لحماية اعينهم من الضووء، وقناع وقاية من الغاز، في حالة وجود غاز مسيل للدموع في مصائد المغفلين.

ان تقنيات الدخول السري هي تقنيات مركزية للعديد من عمليات الحقيبة السوداء. ان العميل قد يقتحم بناية لاسباب مختلفة — لسرقة شيء ما، لتصوير وثيقة، اولزرع متفجرات.

2- التخريب والمتفجرات

نحن معتادون على استخدام التخريب في زمن الحرب، عندما يجد العملاء طريقهم الى خلف خطوط العدو وزرع المتفجرات التي تمحو مستودعا للوقود، خط سكة حديد، اوسرب طائرات. وفي هذه الايام اصبحنا معتادين اكثر فأكثر على استخدام التخريب في زمن السلم - تعمل وكالة المخابرات المركزية (CIA) على زرع الالغام في موانئ نيكاراغوا عودة الارهابيين السوفييت الذين يختطفون القطارات في اوربا، السيارات والباصات المفخخة المنصوبة من قبل منظمات ارهابية في العالم. كل هذه الجهود تم تصميمها لتقويض العمليات الفعالة للطرف الآخر.

ان المصطلح "تخريب" اتى من الكلمة الفرنسية الزلاقة الخشبية، لانه من المفترض ان يكون للمقاتلات المقاومة في الحرب العالمية الثانية مكائن فلقة الاهلية عن طريق التخلص من الزلاقات الخشبية في العمل.

والمبدأ بقي كما هو - الاضعاف باية وسائل متاحة، سواء يتم بوضع المادة الصمغية على القفل لجعل الباب غير قابل للفتح، او وضع سكر في خزان الوقود لتخريب محرك السيارة. في الاعمال الخفية، يعني التخريب عادة نفس شئ ما بالمتفجرات.

2-1 انواع المتفجرات

هناك نوعان من المتفجرات، شديدة الانفجار وواطئة الانفجار. والمتفجرات شديدة الانفجار هي مواد تخلق انفجارا هائلا عند اشعالها سواء في مكان ضيق او غيره .. اما المتفجرات واطئة الانفجار فهي مواد، عند

اشعالها تحترق بسرعة عالية بحيث اذا كان مكان التفاعل ضيقا، فإن قوة الغازات المتمددة ستتسبب في انفجار الخزان المحصور. تتضمن المتفجرات شديدة الانفجار مادة TNT، نيتروكليرين، ديناميت، ومادة البلاستيك بين المواد اعلاه. اما المواد الداخلة في المتفجرات واطئة الانفجار فتتضمن، كازولين، ملحا صخريا (نترات البوتاسيوم او الصوديوم)، حامض البكريك، بيروكسيد الاستيون ونترات اليوريا.

يتم الحصول على المتفجرات من واحدة من ثلاث طرق، الاولى، يحصل العملاء والارهابيون على المتفجرات من حكومتهم او من الحكومة الضامنة. (في الولايات المتحدة يجب ان يكون هناك ترخيص للأفراد الذين يشترون المتفجرات وان يكون الاستخدام شرعيا، مثل احداث تفجير لغرض انهيار الصخور في مزرعة او احداث انهيار قبل ان يصبح خطيرا.) الثانية يتم سرقة المتفجرات من الارصدة الحكومية، شركات زرع الالغام، او مصنعي المتفجرات. (في اوروبا يتم ربط رزمة المتفجرات بخيط ملون او بمواد كيميائية، بحيث عند انفجار القنبلة، فانه يمكن اقتفاء اثر المتفجرات.) الثالثة، ان المتفجرات تصنع من قبل مصنعي القنابل انفسهم، لانه من السهولة شراء موادها مثل الكازولين، بارافين، النفط، الاسيتون، منظف حوض السباحة، سماد عالي النتروجين.

ادون ويلسون، خبير في وكالة المخابرات المركزية الامريكية (CIA) ادين حديثا بتهم مؤامرة قتل، وبيع متفجرات الى الليبيين. وعندما بدأ التعامل مع رجال القذافي في "تريبولي" كان يجلب لهم متفجرات واطئة الانفجار — تم شراء موادها من مؤسسات التجهيز التجارية الكيميائية والزراعية في اوروبا. وانقلابه الاكبر، كان في تجهيز "ليبيا" بـ (40000) باون من متفجرو

بلاستيكي شديد الانفجار نوع C-4. لقد اشترى المتفجر من المصنعين في الولايات المتحدة وكندا ثم هربها الى "ليبيا" في اسطوانات خاصة بعد حفر الاراضي الطينية. ويعتقد العديد ان الكثير من المتفجر C-4 الامريكي والكندي قد صار في ايدي ارهابيين في كل اوربا.

2-2 المتفجرات الميدانية المناسبة

قد يحتاج العملاء الى عمل متفجرات في الميدان بعيدا عن السهولة النسبية في الحصول على المواد اللازمة للصنع. والمعدات المطلوبة لعمل مثل هذه المتفجرات قد تتراوح من اكثر بقليل من الدلو مع عمل فتحات في قعر الدلو، الى مختبر كامل التجهيز. وتتوفر العناصر من الصيدليات ومخازن الاعشاب، ومؤسسات تجهيز المواد الطبية والكيمياوية، من بين اماكن اخرى عديدة. والاجراءات لعمل هذه المتفجرات قد تبدو مباشرة وبسيطة، ولكنها الحقيقة ليست كذلك ولبضعة عقود خلت سمعنا بأعداد لاتحصى من التقارير عن صانعي القنابل في البيوت تحطموا مع اجهزتهم. حيث من الشائع حدوث هذا لانه في لغة الارهابيين هناك مصطلح تفجير النفس الى قطع صغيرة.

2-3 المتفجرات شديدة الانفجار

يعتبر عنصر النيتروكليسيرين من العناصر الأساسية لعدة متفجرات شديدة. وهو يستند على مبدأ النترته (معالجة أو مزج بحامض النتريك أو بالنترات) - وتتضمن النترات المتفجرات الأخرى: الزئبق المنترت (فلمينات الزئبق - مركب متفجر)، والذي يستخدم في تفجير الكبسولات، النشارة المنترتة، والتي تنتج النيتروسيللوز، الباور عديم الدخان. ويصنع النيتروكليسيرين (NG) بطريقة كيميائية بمزج حامض النتريك، وحامض الكبريتيك المركز، والكليسرين.

والطريقة الكيميائية لصنع النيتروكليسيرين تكون معقدة وخطيرة. وإذا اقترف العمل خطأ بسيطاً، فسوف يؤدي به ذلك إلى الانفجار بوجهه. ونتيجة العملية، النيتروكليسيرين نفسه، لن يبقى مستقراً. ووصفه في كثير من الأفلام يكون صحيحاً بشكل معقول.

اخترع "الفريدنوبل" (صاحب جائزة نوبل) طريقة لاستقرار النيتروكليسيرين بحيث يمكن نقله بأمان ويستعمل كمفجر فعال بدون الخوف من حدوث انفجار قبل أوانه. ويعرف إبداع "نوبل" سلسلة الديناميت المستقيمة. وهناك مئات الصفات لعمل الديناميت المستقيم، وكلها تتضمن مزج النيتروكليسيرين (NG) مع متفجر ثانوي، وأقل تطايراً ومع كميات مختلفة من المواد المحترقة، عوامل ربط، والحشوة. وتستطيع مزج (NG) مع نترات البوتاسيوم، ووجبة خشب والقطن المتفجر (مادة متفجرة تستخدم خاصة في البارود اللادخاني)، وهلام النفط ومسحوق الفحم. وهناك وصفة تتضمن: NG، ونترات الصوديوم، ووجبة خشب، وكلوريد البوتاسيوم،

وطباشير. وبالرغم من كون الجزء الأكبر في حالة استقرار، فإن مثل هذا الديناميت يمكنه بمرور الوقت أن يتحلل، وكذلك النتروكليرين يمكنه أن ينفصل، مما يجعله مرة أخرى خطيرا في نقله.

والمفتجر الشديد الأكثر استقرارا هو ثالث نترات التولوين (TNT). ويضم قدرة عالية — 2,25 مليون باون من قوة التفجير لكل انج — مع مرونة عظيمة — فهو يذوب بدرجة حرارة (85) فهرنهايت ويمكن سكبه في أي شكل مطلوب. ومتى يتم إنتاجه تجاريا، فإنه يأتي على شكل بطارية بخلية جافة، مع وجود التوصيلات في مكانها لغرض التفجير الكهربائي. والـ (TNT) مصنوع من حامض النتريك، حامض الكبريتيك، والتولوين في عملية تتضمن الانتظام الدقيق لكل من درجة الحرارة والقياس.

والبلاستيك (المفتجر البلاستيكي) هو المفتجر الذي يختاره الإرهابيون والعملاء المخفيون في كل مكان، لأنه يضم استقرارية الـ TNT مع قابلية تكيف مثل بلاستيك الأطفال. ويعرف هذا البلاستيك 4-C في الولايات المتحدة حيث يتألف بشكل رئيسي من سايكلوثراني مثيلين، ثنائي نتراتامين، ايزو مثيلين وزيت محرك. ويمكن حمل المفتجر باليد ونقله ضمن مدى واسع من درجات الحرارة. وعندما يصبح جاهزا للاستخدام، يمكن إذابته وسكبه بالشكل المطلوب حول الجسم المطلوب تدميره، للحصول على انفجار أكثر فاعلية. وكتلة من 4-C بحجم البطاطا يمكنها أن تهدم بيتا من طابق واحد. مفتجر شديد آخر هو RDX، يمكن استخلاصه من 4-C أو صنعه من خليط من هكساميثيلين نتراتامين وحامض النتريك وينظف بالاسيتون.

والمتفجر RDX متعدد الاستعمالات. ويمكن ترطيبه واستعماله مثل المتفجر البلاستيكي أو يمكن خلطه مع الفلور وخزنه بدون استئارة. وفي الحقيقة، فإن جمع RDX والفلور يمكن مزجهما بالبيض والحليب وعمل فطائر وبسكويت. ورغم أنه ليس للاكل، فإن هذه الفطائر يمكن نقلها بسهولة، بعد ذلك ترطب بالماء لازالة الجيوب الهوائية واستخدامها كمتفجر شديد الانفجار. ويمكن عمل متفجر بلاستيكي متطور بعمل خليط من متفجر شديد مع كلوريد البوتاسيوم وهلام النفط، لعمل عجينة المتفجر بكميات كبيرة.

2-4 المتفجرات واطئة الانفجار

يمكن استخلاص الملح الصخري (نترات البوتاسيوم) من اية تربة قديمة فيها حيوانات أو نباتات متعفنة - كومة من سماد قديم، حقل مزارع، مخزن للحبوب، مقبرة، الخ.. وتتضمن العملية سكب الماء المغلي خلال مثل هذه الأرض، ثم ترشيح الماء خلال خشب الدردار. أخيراً، يتم غلي المحلول، ويتم ازالة بلورات الملح، ويترك المحلول المتبقي ليتبخر الى ان تبقى بلورات نترات البوتاسيوم. ويمكن استخدام الملح الصخري كمتفجر ابتدائي اذا ما وضع داخل انبوب، أو استعمل كمادة متفجرة في حشوات أخرى. وعند مزج الملح الصخري مع الكبريت، وسخام المصابيح، ونشارة الخشب، تصبح نترات البوتاسيوم واحدة من عدة مساحيق سوداء (هناك المئات) تستخدم لعمل الرصاص والحشوات المتفجرة. ووصفة أخرى من ملح الأرض تنتج نترات اليوريا. وتتضمن غلي كمية كبيرة من اليوريا (إنسان أو حيوان) الى عشر حجمها، ثم خلطها مع حامض النتريك وأجراء عملية

الترشيح للحصول على بلورات نترات اليوريا. ومثل الملح الصخري، فإن هذه البلورات تستخدم في القنابل الانبوبية.

يستخدم حامض البكريك كمتفجر واطئ الانفجار، او كمعزز في المتفجرات شديدة الانفجار. ويصنع من الاسبرين المألوف، حيث يسخن، وينظف بالكحول، ثم يخلط مع حامض الكبريتيك والملح الصخري.

تصنع فلمنات الزئبق اما مع مجموعة من الزئبق، حامض النتريك، والكحول الايثيلي، او مع اوكسيد الزئبق والامونيا. وتستخدم في القنابل الانبوبية، اوفي تفجير الكبسولات. وصنعتها الخاصة، وعائقها، هي انها سريعة التأثير جدا بالصدمة او الاحتكاك ويمكن ان تنفجر بأقل اثاره.

ويعتبر نتروجين تراي - ايوديد من المتفجرات الواطئة غير المستقرة والخطرة جدا، وهي مادة من السهولة بمكان اكتشافها من قبل اطفال في الصف الكيمياوي لأنها بسيطة جدا في صنعها. وكل مايمكن عمله هو ترشيح الامونيا خلال بلورات الايودين. وعندما يجف الراسب الطيني ذو اللون الجوزي الناتج عن عملية الترشيح، فإنه يتفجر بالملامسة ويقوم بقطع الاصبع او اليد بسهولة.

وتبدأ بعض اكثر المتفجرات الواطئة التفجير المتطايرة، بعناصر موجودة تقريبا في اي مخزن تجاري مألوف. يتم طحن سماد مع نسبة من النتروجين لا تقل عن 32 بالمائة، تخلط مع زيت الوقود (اوخليط من زيت المحرك والكازولين)، وتلصق بانبوب كقنبلة. ان حقيبة فيها (5) باونات من الفلور الاعتيادي يستعمل مع كمية قليلة من متفجر واطئ ومادة محرقة مثل مسحوق الالمنيوم لخلق انفجار غباري كبير بما يكفي ليهدم غرفة ذات ابعاد

(10×20×10) قدما. يمكن خلط منظف حوض السباحة المحبب (HTH) مع البترول لاستخدامه في الحشوات الانبوبية. ويمكن جمع قاصر الشعر، الاسيتون، وحامض الكبريتيك لتكوين متفجر ابتدائي.

يمكن ازالة المادة المتفجرة من مركز حبل التفجير التجاري وخلطها مع الاسيتون وبعض الزيت المعدني. ويتم غمس الورقة - ورقة كتاب او جريدة - في المحلول، ثم اخراجها لتجف لمدة اربع وعشرين ساعة. وحالما تجف، فان الورقة او الكتاب ستظهر اعتيادية، ولكنها في الحقيقة عبارة عن متفجر قوي يمكن ان ينفجر بواسطة كبسولة تفجير.

وانواع اخرى من الحشوات. ذات الانفجار الواطئ يمكن صنعها بجمع اي مؤكسد تقريبا - وهو عامل يخلق مقدارا كبيرا من غاز التوسع عند اشعاله - مثل حامض النتريك، مع مادة قابلة للاحتراق - لاشعال العامل المؤكسد - مثل مادة صمغية.

2-5 الأدوات الأحراقية

الأدوات الأحراقية هي قنابل محرقة. وتصنع قنبلة المولوتوف من خليط من الكازولين والزيت ويوضع الخليط في زجاجة مسدودة بفلين. وفتيل المفرقعة عبارة عن شريط من خرقة مغموسة في الكازولين ومثبتة الى الزجاجة. ويتم اشعال الشريط قبل رمي القنينة، وعندما تسقط وتتكسر، تقوم خرقة اللهب بأشعال الوقود.

وجهاز الأحراق المماثل هو زجاجة النار الكيميائية، والتي تحتوي خليطا من الكازولين وحامض الكبريتيك. يتم من الخارج تغليف الزجاجة

بالورق المغموس في خليط من كلوريد البوتاسيوم، وسكر، وماء. وترمي الزجاجاة والورقة اما رطبة او جافة (عندما تكون جافة فأنها تشتعل بوجود اقل احتكاك). وعندما تنكسر الزجاجاة، يتصل حامض الكبريتيك مع الورق المنقوع كيمياويا، والتفاعل بين حامض الكبريتيك وكلوريد البوتاسيوم/ السكر يسبب انفجارا يؤدي الى اشعال الكازولين.

ويلتصق وقود اللهب الجلاتيني (يختلف عن النابالم) على اغلب السطوح، ويحترق بحرارة عالية الى حد بعيد، ومن المستحيل على الأغلب اطفأؤه. وتصنع بخلط الكازولين مع محلول قلوي وشحم حيواني، راتينج القفونية، بياض البيض، صابون، لاصق مطاطي، شمع، او دم حيواني. والمواد الاحراقية الأخرى الشائعة تكون عبارة عن خلائط من الملح الصخري ونشارة خشب او بارافين ونشارة خشب، وكلاهما يشتعل بحرارة عالية ومن الصعوبة اطفأؤها.

والمواد من امثال مسحوق الألمنيوم، على الرغم من صعوبة اشعالها، فإن لها مميزات على استخدام المخرب بسبب دقة عناصر الاحراق بسبب درجة اشتعالها العالية. ويمكن خلطها مع "جص باريس" واخفاؤها كأي شيء من التمثال الصغير الى منفضة السكائر. ويمكن صنع مادة القرميد المحرقة مع مسحوق الألمنيوم الأسود، او أكسيد الحديد الاحمر، "وجص باريس". ويغمس القرميد في زيت بذر الكتان ليمنع الاحتراق من الخارج، ثم يتم عمل فتحة في القرميد لحشوة الاشعال. وعند الاشعال، يطلق القرميد لهبة حارة من فتحة الاشعال والتي يمكن توجيهها لقطع معدن، مثل خزان وقود. ويجب

تثبيت القرميد بأحكام، لان القوة الناشئة عن اللهب ستكون مثل محرك نفثات في تأثيرها وقد ندفع القرميد بعيدا.

2-6 وضع الشحنات

في عملية تدمير البنايات والجسور يقوم المخرب بزرع المتفجرات في نقاط هيكلية حاسمة. ولكن وحيث ان مثل هذه النقاط تكون عادة هي النقاط الاقوى في الهيكل، فقد تدعو الحاجة الى وضع المزيد من المتفجرات. واذا لم تكن الكمية المناسبة من المتفجرات متاحة، فقد يختار المخرب مهاجمة النقاط الضعيفة هيكليا والسهولة التدمير. وتعتمد فعالية المتفجرات على كيفية احتواء وتوجيه الانفجار. ان انفجار اصبع ديناميت على سطح شارع قد يخلق حفرة بعمق اقل من قدم واحد، لان اغلب قوة الانفجار ستعكس عن الطريق. من ناحية ثانية، اذا ماتم رص الحشوة وتغطيتها بأكياس رمل او صخور ثقيلة — فان الحشوة سوف توجه الى الاسفل لتخلق فتحة اكبر بكثير. ويستخدم الرص لتوجيه الحشوات في قطع الكيبلات وخطوط السكك الحديد، للتفجير خلال الجدران، تصفيح الستيل، الخ. ويمكن تشكيل الحشوة المتفجرة نفسها لزيادة قوتها الاتجاهية. وتستخدم شحنة قنينة الشمبانيا نصف القعر لقعر شمبانيا كاذب، او قنينة واين. وبأملء ذلك الجزء من القنينة بمادة TNT ذائبة او بلاستيكية، يحصل المخرب على حشوة مع انبعاج مخروطي فيه. يتم وضع الحشوة بعد ذلك بمسافة 3-4 انجات فوق سطح الهدف وترص من الاعلى بأكياس رمل. وعند انفجارها، تنفجر الحشوة داخليا على نفسها، موجهة قوة الانفجار لتركيزها على السطح الذي تحتها. وقنينة الكوكا-

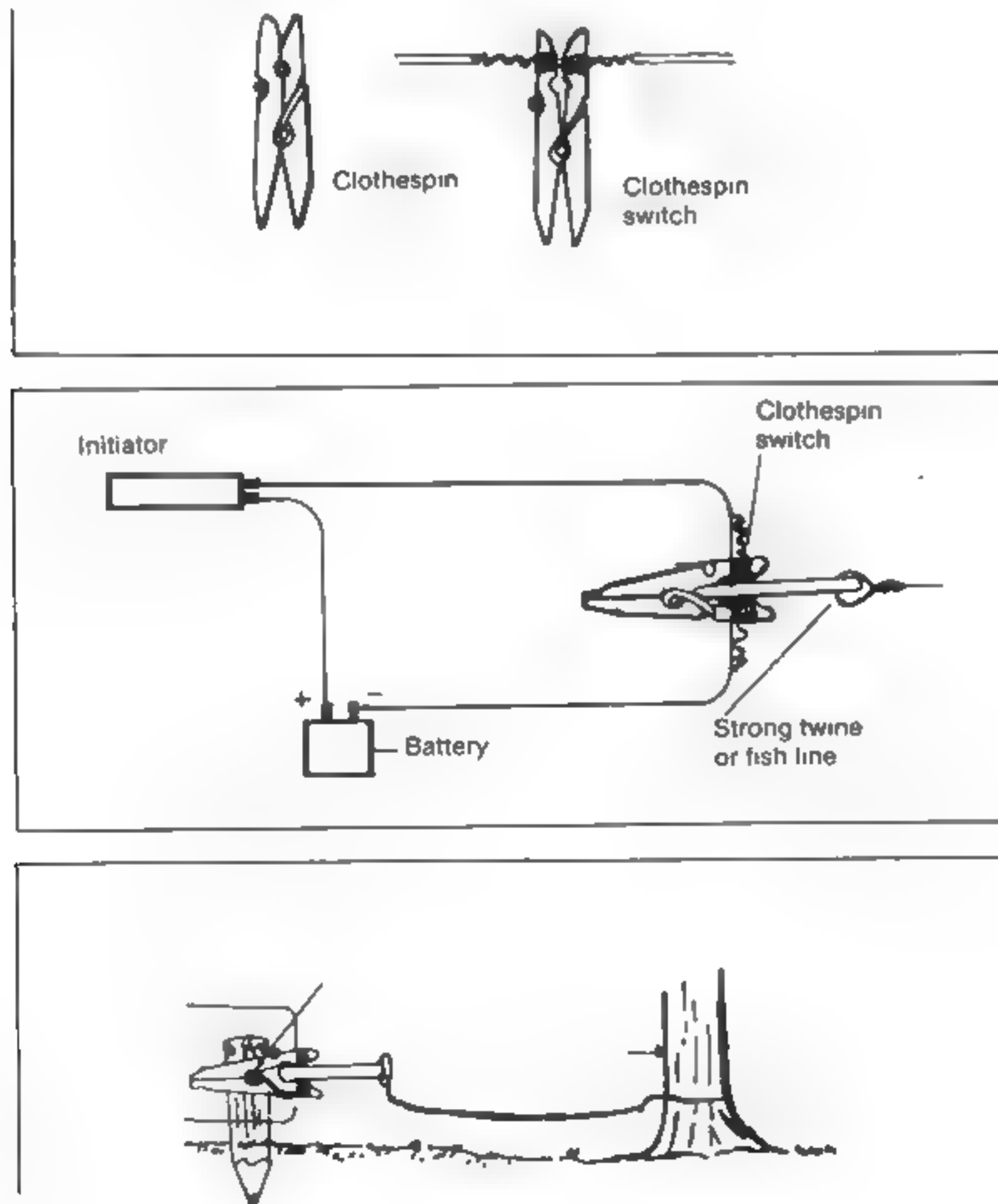
المغلقة في اسطوانة استخدمت نفس الطريقة و الفراغ الذي حول فتحة القنينة يتم ملؤه بالمادة المتفجرة. ويمثل قعر القنينة الامنية للمادة المتفجرة عند انفجارها. في الواقع، فإن اي قمع او هدم يمكن استخدامه لتشكيل مثل هذه الحشوات. ويمكن تشكيل الحشوات خطيا اذا رغب المخرب بقطع خط خلال شيء ما، مثل كابل او جسر اسناد.

ولا تصمم كل الحشوات لأغراض التخريب — بعضها صمم للقتل. والقنبلة الظفرية سيئة الصيت هي اكثر بقليل من حشوة ملفوفة بطبقتين من الأظافر والتي تصبح قذيفة شظايا مدمرة عند انفجار الحشوة. والقنبلة الأنبوبية هي بالأساس قنبلة يدوية، قنبلة تشظية ضد الأشخاص التي تتألف من انبوب بطول معين مغلق من النهايتين ومملوء بمادة مفجرة. وواحدة من الحشوات الميئة تستخدم قرصا معدنيا مقعرا موضوعا على قعر كأس القهوة ويمكن ملؤه بالمادة المتفجرة. وعندما تنفجر الشحنة، يندفع القرص المقعر من قعر الكأس. وتسبب قوة الانفجار في دوران القرص في الداخل في جزء من الثانية، وهو فعل يؤدي الى حدوث حرارة احتكاك كبيرة في المعدن الذي يصبح في لحظة حارا ابيض. هذا القرص الطائر من المعدن يمكن استخدامه اما لقطع احواض الوقود او كسلاح قاتل ضد الأشخاص.

2-7 الحشوات المتفجرة

تتطلب اغلب المتفجرات استخدام غطاء صعب لتفجيرها. ويتكون غطاء الصعق من حشوة اشعال، وحشوة ابتدائية وحشوة اساسية. وكل حشوة من

هذه الحشوات المتتالية ترفع درجات الحرارة عاليا بما فيه الكفاية لأشعال الحشوة التي تليها، الى ان تقوم الحشوة الأساسية بتفجير المتفجر الابتدائي. وهناك نوعان من اغطية الصعق: لاهربائي وكهربائي. يتم تفجير الصاعق اللاهربي بواسطة صمام، ويتم ادخاله في نهاية الصاعق، مع ثني حافات الصاعق حول الصمام وهذا يجب عمله بأعتناء من قبل المخرب بواسطة ادوات ثني خاصة، لأن حشوة الأشعال من الممكن ان تنفجر نتيجة الاحتكاك، وغطاء الصعق يحمل مايكفي من المتفجرات لقطع اليد.



شكل (5-6)

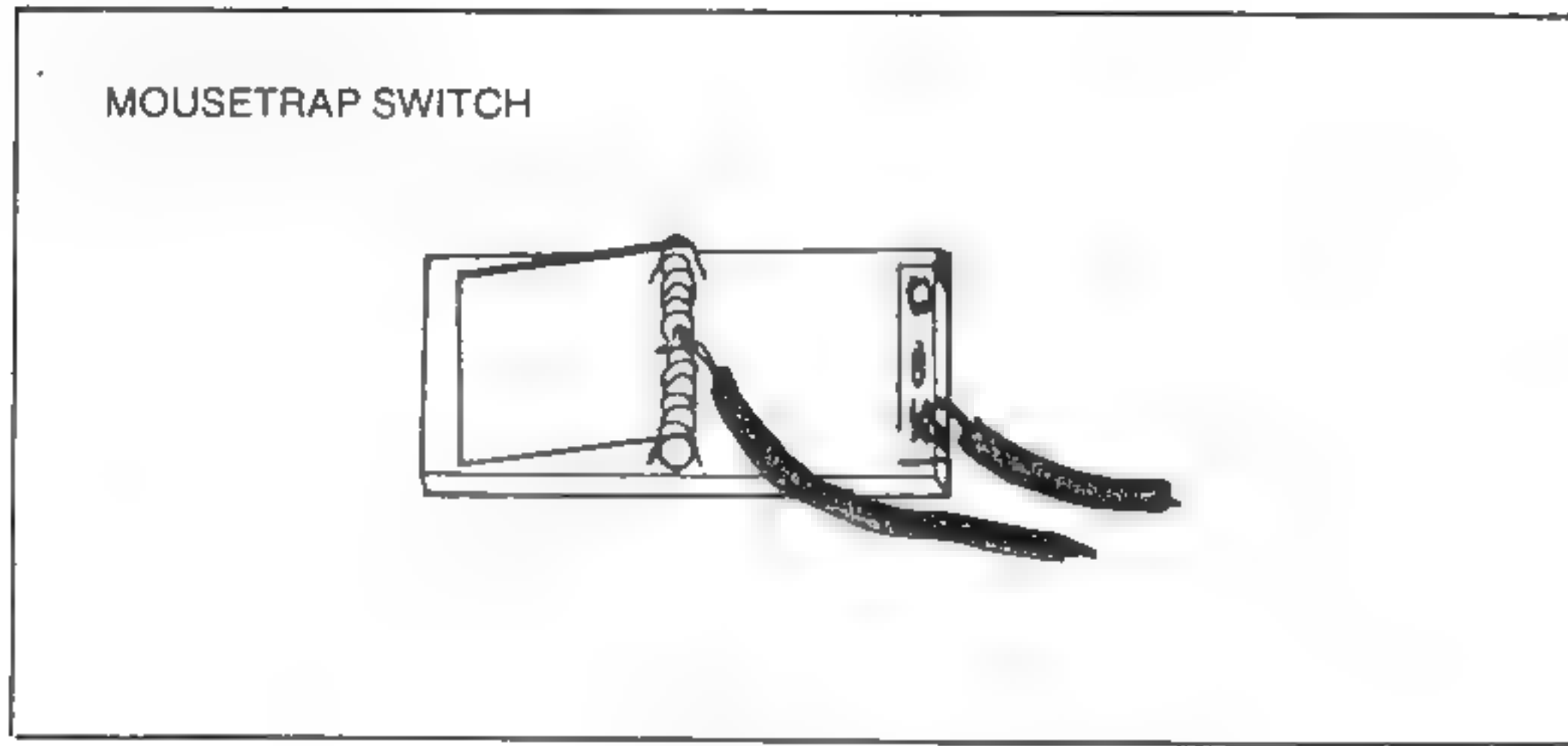
صور توضيحية لمفاتيح التفجير المختلفة

ويمكن ان ينفجر الصاعق اللاكهربائي اذا ماضربت حشوة الاشعال بقوة كافية — مثل المادة المتفجرة في الطلقة عندما تشعل. وتستخدم مع الصواعق الكهربائية حشوة كهربائية لاشعال مسحوق الاشعال. ويمكن صنع كل من الصواعق والصمامات بوسائل ميدانية — يمكن صنع الصمام من سلك، وصمغ، ومسحوق اسود، ويمكن صنع الصواعق من قذائف عيار (0,22) فارغة — ولكن مثل هذه التدابير ليست موثوقة كما في الصمامات والصواعق الجاهزة والمنتجة تجاريا.

ويمكن ان تتفجر الحشوة بعدة طرق مختلفة. في ميكانيكية تحرير الشد، عندما ينقطع سلك العثرة، يتم تحرير مسمار نابضي ليدق الصاعق، ويفجر الحشوة. او عند سحب سلك العثرة، يتم جذب توصيلتين سوية، لتخلق دائرة كهربائية والتي تفجر ايضا المادة المتفجرة. وتتضمن حشوات العثرة الاخرى الغاما ارضية مثل الغام "Bouncing Betty" المستخدمة في فيتنام والذي يرتفع الى (3) او (4) اقدام ثم ينفجر. والالغام البحرية التي استخدمت من قبل وكالة المخابرات المركزية لتلغيم موانئ نيكاراغوا تتألف من مقطع من انبوب مجرور مملوء بمادة متفجرة وتوصيلة صاعق مجهزة من قبل البحرية.

ويتم تحضير المتفجرات عمليا من قبل اية فعالية: تدوير يدة باب، فتح دولاب، ملبوس على كرسي، تشغيل سيارة، فتح انارة — اي شئ. ويمكن تركيب المتفجرات على مقياس الضغط البارومتري، وينفجر اذا ما حصل تغير في الارتفاع، او يمكن تركيبها على مقياس حرارة لتنفجر على اساس

تبدل درجة الحرارة. وفي عدة حالات، يتم تنظيم المتفجرات لكي تتفجر عند وقت محدد.



شكل (6-6)

مفتاح تفجير على شكل مصيدة الفأرة

ان أبسط المؤخرات الزمنية هي الصمامات وهي مصممة لتحترق عند رقم معين من الانجبات لكل دقيقة. وتركب الساعات الجدارية والاسلاك الى جرس انذار وتستخدم كمؤخرات زمن. واقلام الحبر المستخدمة كمؤقتات زمنية (Timer) والتي باعها "EDWilson" الى الليبيين كانت رقمية ويمكن نصبها عند اي زمن مطلوب من دقيقة الى سنة مستقبلا. وتستخدم مؤقتات

زمنية أخرى لتفجير القنابل عند زمن غير محدد في المستقبل. ومثل هذه المؤقتات تستخدم مواد كيميائية — مثل خليط من حامض الكبريتيك وكلوريد البوتاسيوم/ السكر — والتي تنفجر عندما يتصل أحدها بالآخر. يمكن وضع حشوة من (TNT) مع طبقة من كلوريد البوتاسيوم فوقه، وربطها بواسطة صمام إلى غطاء الصاعق ويمكن أن نضع فوق كلوريد البوتاسيوم كبسولات لمستحضرات صيدلية مملوءة بحامض الكبريتيك. وعند ذوبان الكبسولات في الحامض ويتلامس مع كلوريد البوتاسيوم، فسوف تنفجر القنبلة.

ومجموعة أخرى تستخدم الصوديوم الصلب في مجموعة كبسولات وكاربيد الكالسيوم في مجموعة أخرى. وتوضع المجموعتان في جرة ماء، ثم توضع في خزان غاز المركبة وعندما يحمل الماء الكبسولات، يحدث التلامس بين الصوديوم والماء مولداً غاز الهيدروجين وحيث أن القنبلة مغلقة، فإن الحرارة الناتجة عن هذا التفاعل تعمل على إشعال غاز الهيدروجين. في غضون ذلك، يولد كربيد الكالسيوم غاز الأسيتيلين عندما يلاقي الماء، ويعمل بخار الهيدروجين على إشعال غاز الأسيتيلين، ويؤدي إلى انفجار الحاوية وتفجير خزان الغاز.

إن أي شيء يظهر تبدلات يمكن قياسها خلال فترة زمنية قصيرة — حتى تمتد البذور في الماء أو تفتح الزهرة — يمكن استخدامه كمؤخر زمني. إن طريقة التفجير التي يختارها المخرب أو العميل هي بواسطة المرسلات الراديوية. ومثل طريقة التنصت على غرفة عن بعد بمساعدة مرسلات راديوية صغيرة جداً، كذلك القنبلة يمكن تفجيرها بواسطة مستقبلات راديوية صغيرة

متصلة بها. ان القتلة الذين حددهم البوليس السري التشيلي لأغتيال المغترب التشيلي "اوتلاندو ليتيلير" عام 1975، كانوا قد وضعوا قنبلة مسيطرا عليها راديويا من بعد في سيارته، ثم حفزوها للعمل خلال قيادته للسيارة في شوارع العاصمة واشنطن. وفريق الضربة التابع للموساد (المخابرات الإسرائيلية) والمكلف يأخذ الثأر عن مذبحة الرياضيين الأسرائيليين في اولمبياد 1975، كانوا قد وضعوا قنبلة في هاتف "محمود الهمشري"، واتصلوا به، وعندما عرف نفسه، فجروا القنبلة من عبر الشارع، القدر كان يحيط به.

المعضلة الرئيسية للقنابل المسيطر عليها راديويا هي ان أي ارسال على تردد القنبلة سوف يؤدي الى تفجيرها. وقد استثمر الانكليز هذا العائق في قتالهم ضد الجيش الجمهوري الايرلندي (IRA) وذلك بتوجيه مرسلات راديوية ذات قدرة عالية بترددات عالية وواطئة، في محاولة لتحفيز القنابل قبل تفجيرها. وقد امتد هذا لفترة زمنية، حينما حقق مصنعو القنابل في الجيش الجمهوري الايرلندي (IRA) اهدافهم، الى ان قاموا بتثبيت القنابل بأجهزة توقيت امينة والتي تسمح بتفجيرها بعد مرور وقت محدد.

2-8 مصادد المغفلين

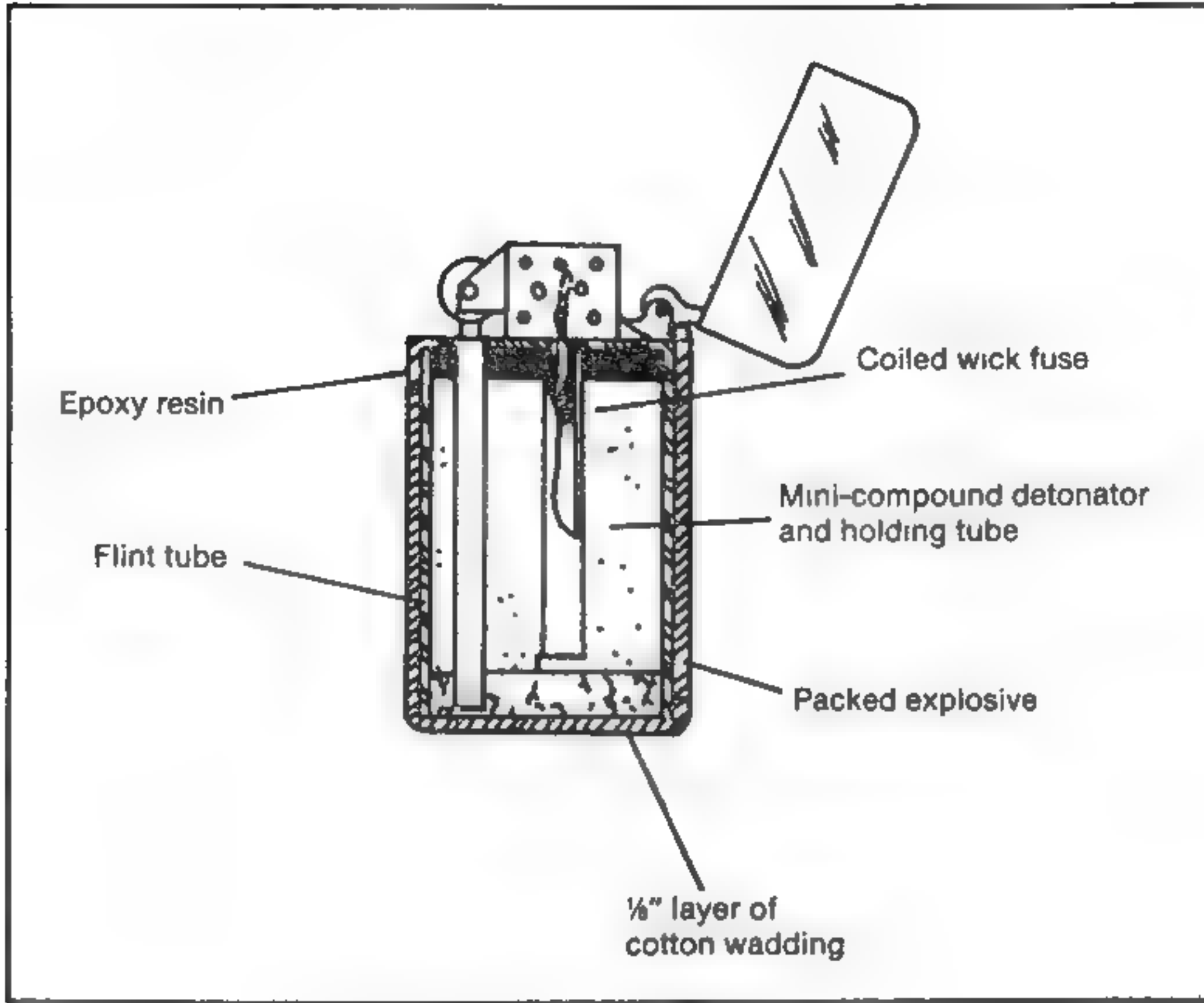
مصادد المغفلين عبارة عن قنابل منشطة صغيرة وغير واضحة. ويمكن ازالة خرطوشة الاملاء للقلم الحبر وابدالها بمادة ذات تفجير عال والتي تنفجر عند تفجير غطاء الصعق الحساس للاحتكاك، عن طريق الضغط على قعر نهاية القلم. وعلى نحو مشابه، يمكن املاء قذاحة الخرطوشة بمادة ذات

تفجير عال، وابدال الفتيلة بصمام اشتعال سريع. يمكن افراغ السيكر والسكائر من التبغ، واملؤها بمادة متفجرة وصمام. وقنابل حتى بهذا الحجم الصغير يمكنها ان تقتل.

ومصباح كيروسين مملوء بخليط من الكازولين وزيت الوقود، وفتيلته المستبدلة بصمام، يصبح عبارة عن مادة محرقة ومخربة ضد الاشخاص. وكذلك قنبلة مصباح الضوء، والمصنوعة عن طريق عمل ثقب صغير جدا في الجزء اللولبي المعدني للمصباح الضوئي، ثم يملأ المصباح اما بمسحوق متفجر او كازولين. ويوضع المصباح في مكانه، وعند اشعال احدهم الضوء، تعمل الفتيلة الحارة للمصباح على اشعال المادة المتفجرة.

وتستخدم المتفجرات الحساسة للاحتكاك في عدة مصائد قاتلة، في داخل الصافرة يتم طلائها بمادة بحيث عندما يتم نفخ الصافرة، تضرب الكرة في داخل الصافرة المادة المتفجرة، وتقوم بتفجيرها. وقنينة "الواين" المملوءة بالبنزين عالي الاوكتان ومسدودة بقلينة مطليّة بجهاز اشعال حساس للاحتكاك، ينفجر عند سحب القلينة.

وتصنع القنابل الموضوعة في الرسائل والطرود البريدية عادة من البلاستيك او من قشرة خفيفة من الـ TNT، ويتم تحفيزها بعدة طرق مختلفة. البعض منها يتم وضعه على صمام تأخير، على امل ان تكون القنبلة في مكان الهدف عند انفجارها. والقنابل الاخرى تكون من النوع الحساس للاحتكاك والتي تفجر المادة المتفجرة عند فتح الرسالة احيانا يحدث الانفجار عند حمل الرسالة.



شكل (6-7)

قنبلة على شكل قذاحة سكاثر

وفي بعض القنابل الموضوعة داخل الرسائل يوجد نوعان من كبسولات المواد الكيميائية — قد يكون حامض الكبريتيك في احدها، كلوريد البوتاسيوم والسكر في الكبسولة الاخرى — وعند فتح الرسالة، تنكسر الكبسولتان، فتمتزج المواد الكيميائية مع بعضها ويقع الانفجار. هذا النوع من القنابل يمكن ان ينفجر قبل توقيت انفجاره. وابطس طريقة هي استخدام مصيدة فئران، توضع مفتوحة، وتغلق فجأة وتتفجر عند فتح الطرد.

والقنابل من نوع الرسائل تكون عادة بسمك من (4/1) الى (2/1) انج، تشبه التقرير، او الكراسية، او كتابا رقيقا. من ناحية اخرى، فإنها تزن اكثر من حزمة ورق من ذلك السمك، وهي اما اكثر صلادة من الكراس (اذا كانت مادة متفجرة قوية مثل TNT) او مرنة جدا (اذا كانت بلاستيك)، وهي اكثر شبها بالمعجون او الطين منه الى الورق. وهذا النوع من القنابل قد "يتعرق" تاركا بقعا من الزيت (grease) على السطح الخارجي للطرد. ولدى الضحية الذكي خبراء في التعامل مع هذا النوع من القنابل. والذين يحاولون نزع فتيل القنبلة لوحدهم دون مساعدة من احد هم اشبه مايكونون بالذين يحاولون انهاء عزم مصنعي القنبلة وبالنتيجة يفجرون انفسهم الى قطع صغيرة.

وبشكل عام يستخدم العملاء المتفجرات في العمليات الشبيهة بالعسكرية مثل تلغيم الموانئ او تفجير القطارات، في زمن السلم وخلال الحرب. ومع استخدام القنابل نوع الرسائل ضد الاشخاص، فإن العميل ليس سوى جاسوس او جندي — انه قاتل. مثل هذه "العمليات الرطبة" ستكون موضوع المقطع التالي.

3- الاسلحة والحيل القذرة

الحرب الباردة هي حرب معلومات، الاتصالات المباشرة، السرقة، الحيلة والخداع، ولكن عادة ليست واحدة من القتل. ومع ذلك، فالناس بين الحين والآخر يقتلون: العملاء يغيبون عن النظر، او انهيار يتسبب بنوبة قلبية مفاجئة، او ينتهي طافيا في نهر. وفي الوقت الذي نبدأ فيه لالقاء نظرة

على تقنية التعامل مع الموت في مناقشة المتفجرات ضد الأشخاص مثل القنابل نوع الرسائل والالغام الأرضية، فإن "الحيل القذرة" للتجسس تتضمن اعتياداً تقنيات هي أقل اختلافاً من تفجير شحنة بواسطة الموجة الراديوية؛ هذه هي التقنية وبسبب طبيعتها السرية، فإنها أكثر غمراً. هذه هي المعدات المستعملة من قبل العملاء مع تصريح بالقتل.

3-1 الأسلحة

تقريباً يمكن استخدام أي شيء كسلاح في حالة الطوارئ. أي شيء صغير وثقيل محمول باليد يعطي وزناً مضافاً إلى قوة الضربة. يمكن ربط ساعة على معصم، زجاج مكسور ويستخدم لجرح المعصم، مجموعة مفاتيح تلصق خلال أصابع الكف حذاء بكعب صلب يمكن أن يصبح هراوة؛ حزام فيه إبريم ثقيل، يصبح سوطاً. قناني، صخور، كتب (حافة النسيج للكتاب تكون صلبة ويمكن استخدامها كهراوة)، أقلام حبر، أقلام رصاص، مظلات، عكازات، اشرطة الاحذية، (مثل الخنق)، جوب مملوء جزئياً برمل رطب — تقريباً يمكن استخدام أي شيء في موقف عسير.

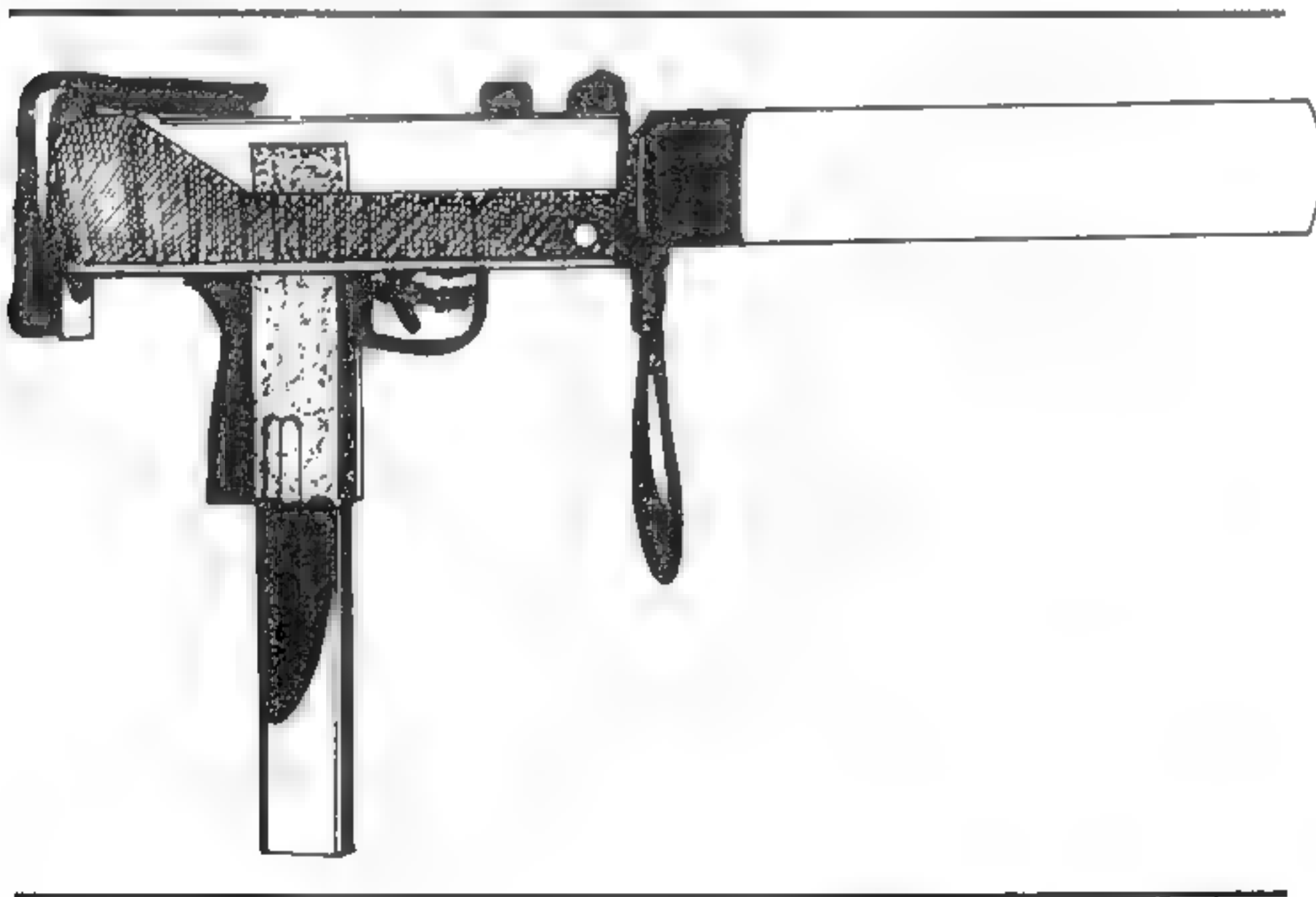
وفيما يتعلق بالأسلحة الجاهزة، للقتال الالتحامي، فإن الأكثر شيوعاً هي السكين، والتي تكون بأشكال وأحجام وتصاميم عديدة مختلفة. فهناك المديية النابضية، وسكاكين الضربة السريعة الخفيفة، وسكاكين الثقل، وكلها مصممة لتوفير بروز فوري لشفرة المديية المخفية. وهناك سكاكين حفر ذات مقابض اصبعية؛ سكاكين مسطحة متوازنة، للرمي، سكاكين مسموعة ذات ثقوب صغيرة؛ سكاكين مخفية في إبريم الحزام — وغير ذلك كثير. والدخول أكثر في مغامرة الالغاز تتضمن أسلحة أخرى مثل الفؤوس قصيرة اليد، هراوات،

البرنغ (قطعة خشبية معقوفة يتخذ منها سكان استراليا الاصليون قذيفة يرشقون بها هدفا ما)، لواصق مرعبة نوع Nunchaku (شريطان من الخشب الصلب يرتبطان بسلسلة معدنية)، الاعدام الصامت، مدى امريكا الجنوبية، مظلات وعكازات على شكل سيوف – والقائمة لاتنتهي. ولكن المشكلة مع كل هذه الاسلحة اليدوية، وخاصة المدية، هي انه مالم يكن العميل خبيرا في استخدامها، فانه يمكن أن يؤذي نفسه كما لو كان خصمه. واذا كان العميل في موقف يضطره للقتال، فمن المحتمل ان يكون فسي موقف يتطلب منه ان يقتل، وفي تلك الحالة فإن السلاح اليدوي الاحسن هو المسدس.

3-2 البنادق

بسبب حجم البنادق، فأنها تستخدم فقط من قبل العميل لانجاز عمليات الاغتيال بالقنص من مدى بعيد. في هذه الحالة، فانه يمكن استخدام أية بندقية تقريبا – السوفيتية AK-47، الامريكية M-16 او M-18، او أي عدد من بنادق الصيد ذات مدى (300) ياردة او اكثر. والدقة تعتبر دالة لمهارة القاتل، استقامة السبطانة، وقدرة المنظار، وهو تلسكوب مركب على البندقية، مع تزامن جهاز التسديد مع مسار الطلقة. والتطور الحديث في هذا المجال هو التلسكوب الليزري، والذي يسلط حزمة ليزر الياقوت الاحمر الصغيرة جدا والذي يحدد بدقة مكان سقوط الرصاصة. وكل مامطلوب هو توجيه الحزمة على الهدف وسحب زناد البندقية.

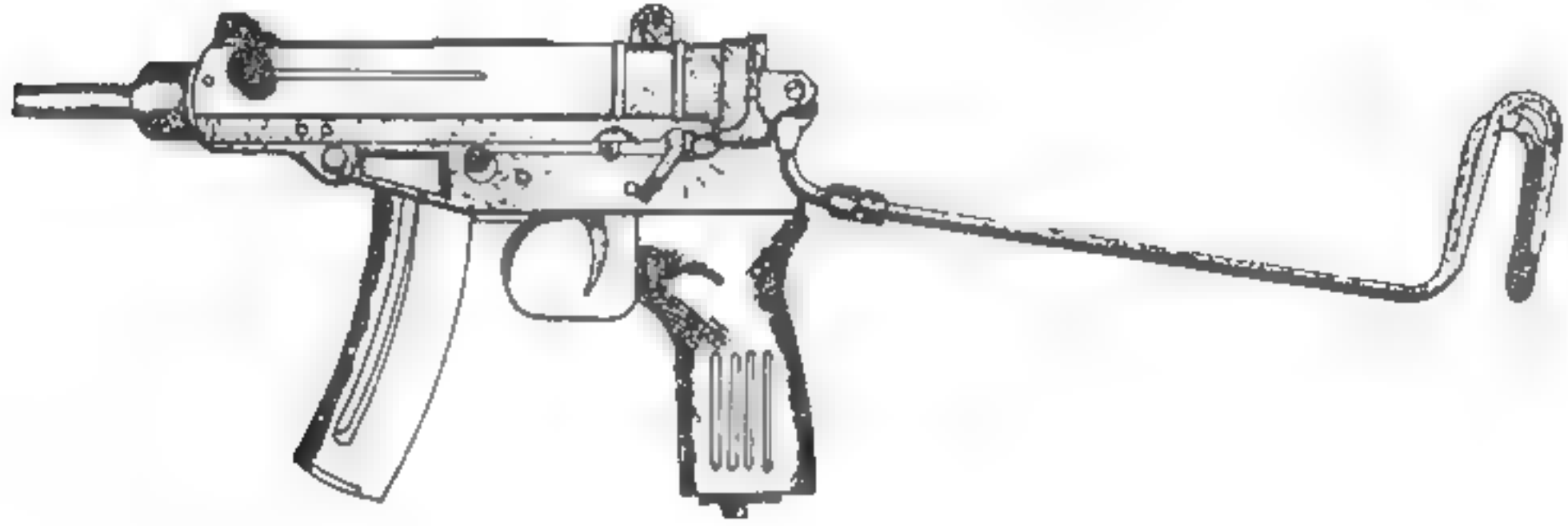
ولأغراض الدفاع والهجوم يحتاج العميل شيئاً ماصغيراً، خفيف الوزن، يمكن إخفاؤه بسرعة، وطوعاً. رشاشات كبيرة جداً، حتى الاسرائيلية نوع 'عوزي'. وبين الرشاش والمسدس، المسدس الرشاش. والاكثر شهرة من هذه الانواع M-10 و M-11 المسدس الرشاش الجيكى (vz61) والذي له مواصفات مشابهة الى M-10 و M-11 الامريكيين وقد تم تطوير هذه الانواع من قبل "كوردن انكرام" في الستينات ويزن كل منها اقل من (4) باونات وبطول اقل من (10) انجات ويستطيع المسدس الرشاش الامريكي M-10 ان يطلق (700) اطلاقه (عيار 0,49 و 9 ملم) في الدقيقة، بينما الاحدث منه M-11 يطلق 850 اطلاقه (عيار 0,38) في الدقيقة. والسرعة



شكل (6-8)

المسدس الرشاش M40 مع كاتم الصوت

الابتدائية لهما دون الصوت، لذلك يمكن تركيب كواتم الصوت. حيث ان كل المسدسات الرشاشة هذه لايمكنها حمل اكثر من مشط بثلاثين اطلاقاً، فانها تستهلك القيادة بسرعة عالية، لا اكثر من اثنتين، وهذا أحد الأسباب التي تجعل العملاء يفضلون المسدسات.

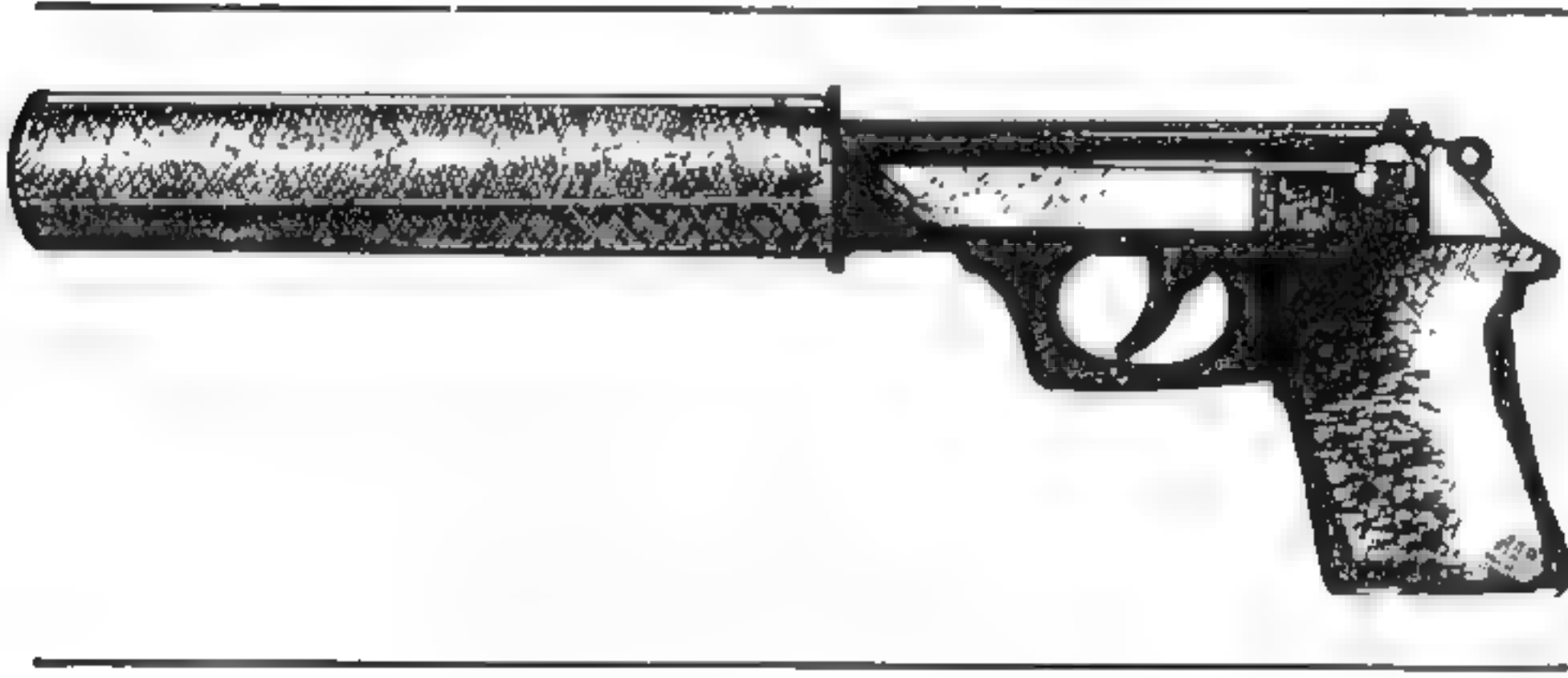


شكل (6-9)

مسدس رشاش جيكي

يتم اختيار المسدس لوثوقيته، حجمه، وقدرة الأيقاف. ويشعر العديد ان مسدس العميل يجب ان يكون قويا وذا عيار كبير، ويفضل ان يكون ضخماً ليكون فعالاً، ولكن الموساد (وكالة التجسس الاسرائيلية)، تجهز عملاءها بمسدسات عيار (0,22)، وهي مسدسات صغيرة، خفيفة الوزن، سهلة الأفاء، سهلة الأستخدام، ويمكن ان تكون كافية جداً بحيث لاتكون الكاتملت

ضرورية. ولكن بالنسبة لاستخداماتهم المعدة لهم — ضمن 10 ياردات — فإن هذه المسدسات تكون أكثر من دقيقة بما فيه الكفاية.



شكل (6-10)

صورة لمسدس مع كاتم الصوت

الدفاع الوحيد ضد البنادق هو الدرع الجسمي. في الماضي كان الدرع من شبكة معدنية ثقيلة، أما اليوم فيصنع من الياق زجاجية أو مادة "كفلر" وهو أقوى ليف زجاجي وخفيف الوزن لحد الآن. وعلى الرغم من الأحساس بالأمن الذي يوفره، فإن تدريع كامل الجسم سوف يكون ضخما وحارا جدا. والحل البديل هو الملابس المقاومة للرصاص، والتي تبدو كملايس طبيعية ولكن له نسيج "كفلر" من حوله. من ناحية ثانية فإن مثل هذه الملايس قد لاتقاوم رمية مباشرة من مسافة قريبة. وهناك أيضا محفظة جلدية مقاومة للرصاص، بطانات مقاومة للرصاص، الألواح المشبكية التي من الممكن

استخدامها كغطاء واق عند الطوارئ. وهناك شيئين يجب تذكرهما يقيان العميل من الرصاص. الأول، التمرين السينمائي في قلب المنضدة والاختباء خلفها. رصاصة عيار (0,22) يمكنها خرق خشب ناعم مسافة (7) انجسات، وعيار (0,45) يمكنها خرق مركبة على مسار طولها وتقف فقط عند المحرك. الثاني، ارتداء درع الجسم وهذا لا يعني ان الجاسوس سوف لن يتأذى. ان قطعة من الورق تسير بسرعة 2000 قدم في الثانية تستطيع ضرب شخص واسقاطه ارضا، ومن المحتمل ان تكسر ضلعا او اثنين اذا ما اصابت درع الصدر.

3-3 العتاد

غالبا مايطور العتاد ليكون مميتا اكثر. ورصاص الدمدم (حرم باتفاقية جنيف) عبارة عن طلقات بنهايات جوفاء. بسبب تشظي عنصر الرصاص (lead) عند الاصطدام. ويخلق رصاص الدمدم فتحة دخول اعتيادية، ولكن فتحة الخروج، بسبب تشظية مادة الرصاص وانفصاله بعيدا، ستكون كبيرة جدا. وقد استخدمت طلقات مشابهة لرصاص الدمدم من قبل مارشال الجو الذي ركب طائرات امريكية لأعتراض المختطفين. هذه الطلقات تنتشر كثيرا اعتمادا على الصدمة على عكس عملها خلال الجسم، وحتى اذا كانت الرمية خاطئة فأنها لن تخترق السطح الخارجي للطائرة.

وماندعوه الطلقات المتفجرة عادة لاتحمل متفجرات — واذا ما حملت متفجرات فأنها سوف تنفجر عند الإطلاق. وبدلا من ذلك، تكون طلقات مع

قطرة من الزئبق في نهاية جوفاء. وعند رمي الأطلاق من البندقية، ينضغط الزئبق الى خلف التجويف، وعند اصابتها للهدف تتبخر وتتفجر من نهاية الأطلاق. هذا الانفجار له تأثير مشابه، ولكن اكثر تدميرا من تشظية طلقة الدمدم.

وهناك ثلاثة انواع غريبة أخرى من الأطلاقات، السامة، اليورانيوم، والمغلقة. واتهم السوفييت باستخدام طلقات سامة (محرمة ايضا باتفاقية جنيف) ضد الألمان في الحرب العالمية الثانية. والطلقة المسمومة تكون مطلية بالسيانيد او لارسين وتقتل اولئك الذين يصابون بجروح بسيطة. وتستخدم طلقات اليورانيوم، اليورانيوم غير الفعال المستنزف، بدلا من الرصاص، كقذيفة. وحيث ان قدرة الطلقة تكون محددة بحجم مادتها الحديدية وكمية المسحوق المتفجر في القذيفة، وحيث ان اليورانيوم اقل كثيرا من الرصاص، فانه يستخدم لصنع اطلاق بمادة حديدية اصغر وجزء كبير من المادة المتفجرة، وبذلك يمكن ارسال الأطلاق بشكل اسرع مع زيادة في المدى ووزن القذف. وبسبب خصائص الاحتكاك المضاد لمادة "Telfon" فإن تغليف الأطلاقات بهذه المكادة يمكنها من اختراق درع الجسم: انها تتمكن من الأنزلاق خلال الألياف الزجاجية او الياف كلفن.

3-4 كواتم الصوت

تحدث البندقية ثلاثة اصوات عند الإطلاق: صوت الحركة الميكانيكية، ضوضاء ضربة قوية للغازات المتفجرة الهاربة من فوهة البندقية، دويًا صوتيًا صغيرًا إذا سارت الطلقة اسرع من سرعة الصوت. وإذا كانت البندقية ذات صوت ميكانيكي عال، أو إذا سارت طلقاتها بسرعه أكثر من سرعة الصوت، فلا يمكن جعلها كاتمة للصوت، إلا إذا أعيد تنظيمها أو زودت بأدوات لجعلها أكثر هدوءًا وتحميل العتاد بمواد متفجرة أقل. كاتمات الصوت أو "خامدات الصوت" كما يفضل مصنعوها أن يسموها، تحاول احتواء الصوت الثاني (صوت انفجار الغازات) وهو الصوت الأعلى.

مخترع جهاز كاتم الصوت هو "هيرام ماكسم" وهو كاتب سيناريو بوقت جزئي من الأسبوع، جاء من عائلة ممتهنة للمعدات الحربية. والده اخترع أول رشاش حقيقي، وأخوه إدرك المسحوق اللادخاني والطوربيد ذاتي الدفع. بدأ "ماكسيم" العمل على كاتم الصوت في عام 1906 وحصل على براءة الاختراع في عام 1910. وحيث أن صوت الدوي عند إطلاق البندقية المتسبب من التوسع المفاجئ للغاز الذي يهرب من الفتحة هو السبب في هذا الدوي الكبير، فقد إدرك "ماكسيم" أنه إذا ماتم إبطاء واحتواء هذا الغاز، فإن الضوضاء الناتجة ستكون قليلة أو معدومة.

وعمل كاتم الصوت يشبه إلى حد كبير عمل كاتم محرك السيارة، ولكن وحيث أن كاتم السيارة يستخدم مسارًا غير مباشر للغازات العادية، فإن كاتم الصوت في البندقية يجب أن يترك طريقًا واضحًا للرصاصة. ويوجد بشكل أساسي نوعان من تصميم كاتم الصوت المستخدمة اليوم. أحدهما يستخدم

سلسلة الحواجز وحجرات القذيفة لمسك وابطاء الغازات، والآخر يستخدم طبقات من مواد ماصة، وهي عادة شبكة اسلاك.

وبعد 'ماكسيم' ملك كواتم الصوت "ميتج ويربل" الرجل الذي كان خلف "انكرام" في تصنيع المسدسات الرشاشة نوع M-10 و M-11. لقد طور "ويربل" كاتم صوت يستخدم سلسلة من شبكة اسلاك على شكل كعكات مكسوة بأنبوب معدني مثبتة على نهاية البندقية او المسدس. وكاتم الصوت الذي صنعه لا يخمد فقط الصوت الى مستوى المسدس BB، ولكن ايضا يحتوي وميض الفوهة والبعض يقول، انه يحسن غاية البنادق والمسدسات بتقليل الارتداد.

ان كواتم الصوت مناسبة تماما للعمل السري، ولهذا السبب فان امتلاكها، وصنعها، او بيعها يكون محرما في اكثر انحاء العالم.

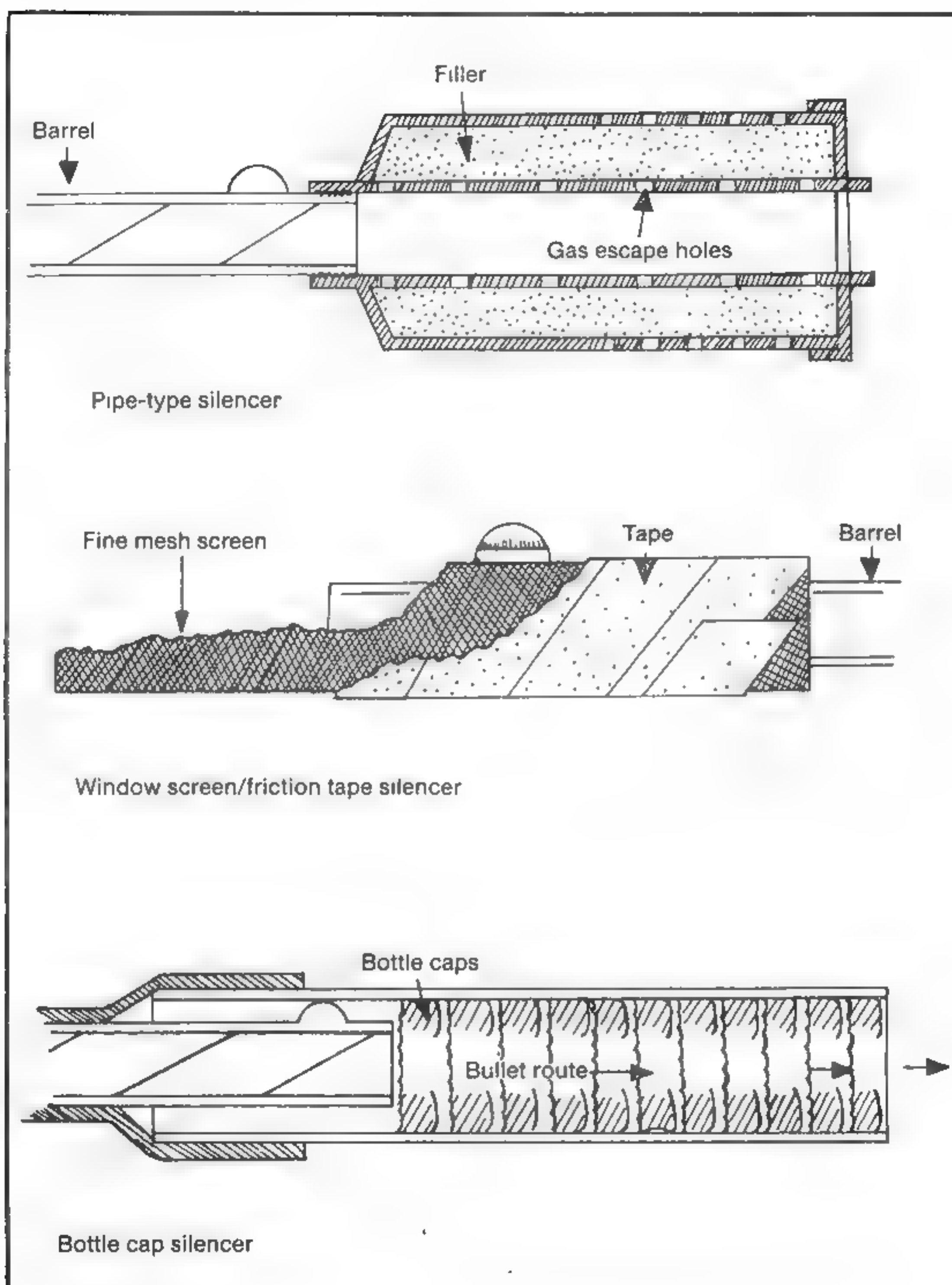
3-5 البنادق وكواتم الصوت المطورة

اذا كان العميل في الميدان وكان العدو قريبا منه ليقتله، يمكنه صنع مسدس او بندقية من انبوب معدني بطول معين، قابس بلاستيكي، مسمار، قطعة خشب، وبعض الأربطة المطاطية. والمشكلة الكبيرة مع البنادق المرتجلة هي انها تشكل خطورة للشخص الذي يرمي شخصا ما اكثر من الشخص الذي يرمى، لأنها كما لو ان هناك انفجارا بدلا من اطلاق رصاصة. يصنع المسدس، والبندقية، او بندقية صيد من انبوب معدني، وخاص اذا استعمل مع عتاد مطور يملأ من الفوهة فإنه سوف يكون في يد العميل قنبلة انبوبية.

وهناك عدة تصاميم لكواتم الصوت المصنعة منزليا. ما يحتاجه الشخص ببساطة تثقيب اثني عشر فتحة متسلسلة في سبطانة المسدس، وتغطية الفتحات بعدة طبقات من شبكة اسلاك ومادة ماصة، وتغليف كل ذلك في انبوب. وتتضمن الطرق الأخرى بناء وتثبيت انبوبة تطويل مملوءة بشبكة اسلاك او صواعق مع عمل طريق للرصاصة خلالها. والمشكلة مع هذا النوع من الكواتم الصوتية المصنعة منزليا.

هي ان لها الأماكن للدخول في طريق الرصاصة اذا كان مسلك الرصاصة منحرفا كلية.

في الماضي كانت الكواتم تصنع من حلقة زجاجات ارضاع الأطفال، بالونات الموضوع على فوهة البندقية، بواسطة الرمي من خلال وسادة (انها لا تبطي الرصاصة كثيرا ولكن تقلل الضوضاء الى حد كبير)، او بواسطة وضع منشفة كغطاء حول فوهة البندقية.



شكل (11-6)

كواتم صوت مطورة

3-6 الأسلحة الغربية

قاذفة اللهب المطورة يمكن تشكيلها مع وعاء الدخان لبدء العمل الطوعي للسائل. ويمكن عمل مجموعة القبضة، وزناد القذح، والرمي بطول سلك حمالة الملابس، بطارية، جهاز اشعال يعمل بالبطارية. وعندما يضغط زناد القذح نضغط قمة وعاء الدخان، ويتم نفث السائل فوق الشرارة حيث تشعله. ورغم ان مصنعي قاذفات اللهب يدعون ان قوس النار يمكن ان يصل الى (50) قدما الا ان المدى المحتمل قد يصل من (10) الى (20) قدما.

(Taser): هو بندقية كهربائية تطلق سلكين شائكين مرتبطين بالبندقية بأسلاك. (وهذا بالطبع يحدد مدى البندقية الى طول الأسلاك - حوالي 15 قدما). وعندما تنغرز الأشواك في جسم الضحية، يتم تسليط جهد مقداره (2000) فولت في السلكين - يفترض ان لا تزيد عن الحد الذي يقتل الضحية ولكن يشل حركته. والبنادق الكهربائية (Taser) مثل البنادق المسكنة، صممت ابتداء كسلاح لأضعاف الضحية وليس قتلها. ومن الصعب الحكم على مستوى الجهد الكهربائي او الجرعة التي تقتل الشخص والمستوى او الجرعة التي لا تقتله، ولذلك فإن أسلحة Taser والبنادق المسكنة هي اسلحة ذات تقييد عال.

ويمكن استخدام الصوت كسلاح. والأصوات التي هي فوق درجة السمع الانساني، يتم ارسالها الى مستوى "ديسبل" (وحدة لقياس التفاوت بين شدتي صوتين) عال - 100 ديسبل او اكثر - يمكن ان تسبب صداعا، غثيانا،

وتشوشا من غير ان تكون هناك فكرة لدى الضحايا لماذا هم يشعرون هكذا. والأصوات التي دون مدى السمع البشري والمرسلة على مستوى "ديسبل" عال مشابهة، يمكن ان يسبب الأرباك والأوجاع. وإذا كان الحجم عاليا بما فيه الكفاية والصوت واطئا بما فيه الكفاية، فإنه يمكن استخدام الصوت في هز البنايات وتمزيق الأعضاء الداخلية للإنسان. والمشكلة في هذه الأسلحة هي ان لها نفس التأثير على مستخدميها.

القوس والنشاب، عدة الحرب القديمة، هي السلاح الغريب والردئ اليوم. ومع التطورات الحديثة مثل الأقواس العاكسة والمركبة، وهي اسهل في رميها، ومع اضافة تلسكوب يصبح القوس والنشاب فعلا كبدقية للمسافات القصيرة والمتوسطة. ولهذا السلاح ميزة كونه صامتا بشكل تام عدا رنين القوس وهمسة محور السهم. وبسبب النهايات المستدقة للأسهم، يمكنها طوق درع الجسم الذي ترتد عنه الرصاصة. وتتضمن الأسلحة الصامتة الغريبة الأخرى البنادق الرمحية، النقافات (عود على شكل حرف Y تشد اليه قطعة مطاط لقذف الحصى)، بنادق النفخ (انبوب تطلق منه القذائف بالنفخ بالفم).

والأسلحة الغريبة في المستقبل قد تتضمن بعض المسدسات او البنادق الليزرية المحمولة، التي نشاهدها في افلام الخيال العلمي. وبعض الليزرات الصغيرة التي تراها اليوم قد تستخدم فقط لأعماء الخصم فورا.

3-7 اقذر الحيل

في 7 ايلول 1978، وعلى جسر واترلو في لندن، شعر المرتد البلغاري "جيورجي ماركوف" بطعنة حادة سببت له الألم في ساقه. استدار وشاهد رجلا يتوقف ليلتقط مظلة يعتذر بشكل وافر بسبب وخزه من دون قصد

"لماركوف" ثم ركب في سيارة اجرة وغادر. هز "ماركوف" كتفيه لامبالاة، ولكنه توفي بعد اربعة ايام.

لقد قتل "ماركوف" من قبل الرجل الذي كان على الجسر، لأن المظلة كانت تحتوي على مسدس هواء صغير جدا دفع رصاصة صغيرة تحوي سيانيد البوتاسيوم في ساق "ماركوف" ويبلغ قطر هذه الرصاصة الصغيرة جدا اقل من عشر الأنج، حيث اخذت طريقها الى مجرى دمه وقتلته في النهاية. (كشف تشريح الجثة عن وجود سم في اليوم التالي للوفاة، ولكن الرصاصة لم يجدوها الا في يوم 29 ايلول). هذا القتل كان واحدا فقط في سلسلة انتقام من قبل البوليس السري البلغاري ضد المرتدين المناوئين للشرق — وقد طعنوا ايضا "فلاديمير كوستون" في باريس في نفس الوقت تقريبا، ولكن الرصاصة لم تقتله.

ان الطريقة التي اختيرت لاغتيال "ماركوف" هي مثال تام على قذارة الحيل بـ وايضا ثم تصميم العملية لاحداث صدمة نفسية احيائية اكثر من كونها كفاءة — بعد كل هذا، فقد رموه في ساعة متاخره من الليل. ولكن البلغار ارسلوا رسالة الى المرتدين والمغتربين الآخرين بطريقة القتل، الرسالة التي قالت، "سوف لن تكونوا في امان". نستطيع اصطياكم في اي وقت، في اي مكان".

3-8 الأسلحة القذرة

لقد تم بناء البنادق في الكتب، ونعل الاحذية، واقلام الحبر، و المعدات الموسيقية، والكاميرات، والسبائك، ومثل لعبة "سام السري" في الستينات. وبالطبع، فإن مثل هذه الأسلحة ليست دائما سهلة الاستخدام. عندما يكون المسدس في الحذاء، على العميل ان يكون في الموقع الصحيح بالضبط — على ظهره على الارض وقدمه الى الاعلى باتجاه مهاجمه — والاينهي نفسه يرمي نفسه، او شخصا اخر، في القدم.

ولاحفاء سبب الوفاة الحقيقي، يمكن استخدام طلقات مصنوعة من اليلف زجاجية او بلاستيكية، لانها غالبا مالاتظهر باشعة أكس. وعلى نحو مشابه، يمكن ازالة الطلقة من قذيفة بندقية الصيد وابدالها بالماء، وملح صخري، او رز والرمي من مدى قريب، فإن مثل هذه القذيفة ستكون قاتلة مع ذلك تترك دليلا صغيرا.

والاسلحة الغادرة الاخرى تتضمن سلاح "Frisbees" مع لصق موسي الحلاقة على جانب الريشة، وذراع مصبوبة مصنوعة من كونكريت مسلح مع متفجرات، لعبة اليويو مع سلك كبل شنق، ومسدسات سهمية لكل الاشكال والاحجام والخدع.

ويمكن استخدام الأسلحة في مصائد المغفلين. كما يمكن تهيئة الابواب، الدواليب والاجسام لرمي طلقات بدلا من تفجير قنابل. وبوجود قطعة من انبوب بلاستيكي مثبت بشكل مخفي على النهايتين الخارجيتين لعبة النافذة، حيث يمكن نصب سكين بحيث تكون نهايتها في النافذة القريبة وتطلق على

الجزء الوسط لاي شخص يفتح الشباك. ويمكن جعل البندقية مصيدة مغفليين وذلك بسد السبطانة بحيث انها تتفجر في يد اي شخص يحاول اطلاقها.

3-9 السموم

تكون السموم اما عضوية او لاعضوية. تتضمن السموم العضوية مواد سمية مشتقة من اكثر من (2000) نبتة سمية مثل خانق الذئب (نبات اصفر الزهر)، الشوكران (نبات يستخرج من ثمرة شراب سام)، الدفلى (نبتة سامة عطرة الزهر)، البونسيتة (نبات مكسيكي)، الياف الرواند (عشب ذو منافع طبية)، البطاطا المزالة اوراقها، والنيكوتين من الياف التبغ. كما يمكن استخلاصها من الحيوانات السامة مثل الحية ذات الجرس، الكوبرا، والسمكة الكروية اليابانية. اما السموم اللاعضوية فهي مواد كيميائية ومعادن مثل الزرنيخ، الثاليوم (عنصر فلزي يشبه الرصاص)، وسلسلة السيانييد، بالاضافة الى الغازات السامة مثل غاز الفوسجين (غاز عديم اللون كريه الرائحة كان يحضر اصلا بالاستعانة باشعة الشمس).

يمكن ادارة المواد السامة بعدة طرق. حيث يمكن خلطها مع الطعام، ويمكن حقنها، او يمكن وضعها على شكل نوع معين في مصائد المغفليين. احد هذه الطرق هي وضع الفضة من مادة "تفلوت" في سيكارا. تدخين السيكارا سوف يحرق مادة "التفلوت" ويطلق غاز الميثان المميت. او يتم غلي او حرق ثالث كلوريد الكربون حيث يعطي غاز الفوسجين القاتل، والذي له رائحة الحشيش المتعفن ذو رائحة غير ضارة.

في بداية الحرب الباردة طور السوفييت طريقة لإدارة حامض البروسيك (واحد من سلسلة السيانييد)، والذي يحفز على حدوث نوبة قلبية أنية. ويعمد عملاء المخابرات السوفييتية KGB (سابقا) الى التخلص من اعدائهم بواسطة نفخ غبار حامض البروسيك بنشر جريدة ملفوفة في وجه الخصم. اما الان فهناك المسدس، مسدس MDV الغازي، للقيام بهذه الوظيفة. وقبل عملية الأعتيال هذه بفترة قصيرة، على العميل الذي يستخدم حامض البروسيك ان يستنشق نتريت الأميل والذي يمثل العميل المضاد، لتجنب معاناة توقف القلب. وربما تكون الطريقة المقرفة للتسميم هي التي تتضمن مسح السطح الذي من المحتمل ان يلمسه الهدف بالسّم، مثل النيكوتين المركز، الذي يدخل الجسم من خلال الجلد. او يمكن خلط اية مادة سمية مع داي مثيل سلفوأكسايد DMSO وهي مادة كيميائية متاحة والتي تدخل الجسم من خلال الجلد، ويمكنها اخذ اي شئ معها، (اذا تم خلط DMSO مع عصير الليمون وحكه على فخذ الشخص، فبعد عدة ثواني سيقوم الشخص بتذوق الليمون في فمه او فمها).

3-10 العقاقير

في بحثها عن "العقار الحقيقي" جربت دائرة الخدمات الاستراتيجية (OSS) الرئيس السابق لوكالة المخابرات المركزية (CIA) الكحول، الملح الحامض، الكافيين - واي شئ قد يجدونه، بضمنها الاسكوبولامين (مادة شبه قلووية سامة) والبيوت (صبار امريكي يحتوي على مادة مخدرة). وقد وقع اختيارهم على مستخلص القنب (الماريجون)، والتي سموها العقار

الحقيقي - TD. ولكن حتى مادة TD تم الحكم عليها مؤخراً بأنها غير مناسبة: بعض الأشخاص سيضحكون بشكل غير مسيطر عليه بعد اخذ جرعة دواء، بينما سيصبح الآخرون مجانين على نحو شديد.

وعندما تولت وكالة المخابرات المركزية الأمر في نهاية الأربعينات، جازفوا بالتنويم المغناطيسي، حيث يتم اعطاء الشخص عقارا مسكنا معتدلا، ثم يتبعه تنويم مغناطيسي. ثم يجربون مجموعة من عقارين - ملح حليمضي ثقيل مثل تبتوثال الصوديوم، متبوعا بمادة الاينامين القوية مثل دكسيدرلين او ديسوكسين. لقد كانت الفكرة جعل الشخص بين عالم الوعي واللاوعي وقد يركبون قناني المدخل من طريق الاوردة مع وجود العقاقير فيها، واحدة لكل ذراع، مع وجود صمامات للسيطرة على الدفع بحيث يستطيع المستجوب الطبيب السريري ان يبقّي الشخص في حالة مرغوب فيها. وبحوثهم في موضوع السيطرة على السلوك ارشدهم الى التجربة مع الهيرويين، المورفين، الميثادون، الكوكائين وحامض الليسرجك (LSD).

تم اعطاء اسم MK- ULTRA الى مشروع بحث LSD بأدارة الكادر الفني الخدمي لوكالة المخابرات المركزية. وقد حاول كل الكادر الفني الخدمي هذا العقار، ولفترة قصيرة اندهش كل واحد من الآخر من هذا العقار لاختبار ردود افعالهم.

لقد كانت واحدة من الخطط التي اجهضت والتي تقضي وضع العقار في الشراب المقدم للمدعوين في حفلة رأس السنة التي اقامتها وكالة المخابرات

المركزية لمشاهدة التصرفات غير المتوقعة للمدعوين عندما يفعل العقار تأثيره فيهم.

وقد ادركوا اخيرا ان عقار LSD ليس هو العقار المدهش للسيطرة على العقل الذي يأمله كل شخص. ليس هناك "عقار حقيقي" على الرغم من وجود عقاقير تعمل على تقليل حماية الشخص الى درجة معينة. وعند جمعه مع التنويم المغناطيسي او الاكراه، فإن اي سر يحمله الشخص سوف لايبقى سرا لمدة طويلة.

وقد يبدو غريبا، وحتى مضحكا، ان تقوم وكالة حكومية بصرف زمن كبير وجهود، واموال لغرض البحث عن تطبيقات سرية للعقاقير. من ناحية ثانية، تهتم المنظمات العسكرية وشبه العسكرية مثل وكالة المخابرات المركزية دائما بأي شئ قد يعطيهم حدا معينا. وهذا يبين لماذا يقوم باحثو القوة الجوية (UFO) والسوفييت بدراسة البارافسيولوجي (فرع من علم النفس يبحث في التخابر وما اشبهه). وحاليا، هناك تجديد في الاهتمام بالعقاقير الحقيقية، بالاستناد الى البحوث الحديثة التي تبين ان الدماغ يصنع المواد التي تحفره، وما يؤدي الى حفظ النشاط، الشعور بالنشاط وحتى الهلوسة.

4- الخلاصة

لقد بحثا ثلاثة مجالات رئيسية في مجال عمل الحقيبة السوداء: السطو، التخريب والمتفجرات، الاسلحة والحيل القذرة. ومن بين الثلاثة، فإن السطو هو الاكثر شيوعا في استخدامه، لكونه مثمرا وكفوءا، وهو في الواقع ليس

محرمًا أكثر من التشبيك على الهاتف أو التنصت على غرفة. وفي موضوع التخريب فإن خطوط الاختلاف بين النشاط العسكري والتجسسي، غير واضحة لأنه بينما يبدو التكتيك عسكريًا في طبيعته، فإنه يتم إنجازه من قبل العملاء، وليس الجنود. وعلى الرغم من أن العملاء لا يقتلون بعضهم كما كانوا يفعلون في الفترة المبكرة من الحرب الباردة، فإن شيئًا مثل حادثة "ماركوف" سوف تذكر كل واحد أن العنف يبقى مستمرًا".

من الصعوبة القول أين يمكن لعمل الحقيبة السوداء أن يتقدم في المستقبل. وحيث أن منظومات الإنذار أخذت تنمو بشكل أكثر تعقيدًا، الأقفال غير قابلة للفتح، القاصات غير قابلة للكسر، فسوف يكون هناك احتمال كبير لتصعيد متلازم في تعقيد التقنيات ضد منظومات الإنذار. ويحتمل أن يكون التخريب هو التقدم الوحيد في مجال التفجير المسيطر عليه راديويًا، مع تحقيق هدفين هما التفجير من مدى بعيد والامن. ويحتمل أن تبقى أسلحة الجاسوس نفسها في العقد القادم عدا التطور الحاصل في المسدسات الصغيرة والصامته. وكما هو دائمًا، فإن الحيل القدرة مثل مظلة ماركوف سوف تستمر لتكون أكثر وهي ثمرة العقول الملتوية أكثر من ثمرة التقدم التقني.



فهرست المحتويات

87	استخدامات الفضاء	1	المقدمة
91	كيف تعمل الاقمار الصناعية	7	الجزء الاول : التجسس من فوق
	القمران الصناعيان (Discoverers) و	10	جماعة الاستخبارات
100	(Samos)	17	الفصل الاول : طائرات التجسس
108	اطلاق القمر الصناعي (Discoverers)	17	الاستطلاع المبكر
119	القمر الصناعي (Samos)	24	الطائرة (U-2)
122	الفوائد والنتائج	29	ماذا كان يفعل السوفييت هناك
127	الاجيال الجديدة من اقمار التجسس	29	طائرة من نوع جديد تماماً
128	اقمار المسح المجالي	32	صورة واحدة تساوي (1000) جاسوس
133	المراقبة القريبة	35	الطائرة
134	الجيل الثالث	38	الطيرون
137	المهمة البشرية	39	طيران (U-2)
	القمران الصناعيان (Key Hole) و	43	الاجواء المفتوحة
142	(Big Bird)	46	طلعات الطيران
146	القمر الصناعي (KH-11)	49	طلعة الطيران الاخيرة
147	كيف يعمل القمر الصناعي (KH-11)	58	ازمة الصواريخ الكوبية
151	في داخل القمر الصناعي (KH-11)	67	الطائرة (SR-71)
	ماذا يستطيع القمر (KH-11)	70	طيران الطير الاسود
156	ان يرى فعلاً	74	موجودات طائرة التجسس
158	تطورات اضافية	79	الفصل الثاني: اقمار التجسس الصناعية
161	الاقمار الصناعية العسكرية الاخرى	79	معلومات اساسية
161	الانذار المبكر	81	برنامج الصواريخ الاولى

233	التقوية والوقاية
236	مبادئ التفسير الصوري
243	ما الذي يمكن تعلمه
246	الخطوات النهائية
247	نتائج تكنولوجيا المراقبة بالأقمار الصناعية.
	سالت (1) و (2) محادثات الحد من الأسلحة
249	الاستراتيجية
253	السرية والتجسس من الفضاء
257	الجزء الثاني : الأدوات السرية للعملاء ..
261	الفصل الرابع : المراقبة :
261	مراقبة الهاتف والمراقبة المضادة
263	الالتقاط بالتفريغ
269	الهاتف كجهاز تنصت
	أجهزة تنصت من نوع
271	(Alive -Listen - Back Direct Keep Crosswire) ...
273	فيض التردد الراديوي
274	الاجراءات المضادة
279	مستقبل المراقبة الهاتفية
280	أجهزة التنصت ومكافحتها
281	المايكروفونات
286	اشكال التنصت
294	أجهزة التسجيل الصوتي
295	التنصت اللاسلكي
301	أجهزة التنصت الراديوية

163	مشروع مراقبة وكشف الصواريخ Midas ...
167	برنامج الاسناد الدفاعي
171	الكشف النووي
	الاقمار الصناعية لأغراض
174	الاستخبارات الالكترونية
180	مراقبة المحيط
182	الاتصالات
185	منظومة تحديد المواقع الشاملة
188	مهام التجسس السوفييتي في الفضاء
190	برنامج الفضاء السوفييتي
193	اقمار التجسس السوفيتية
203	القمر الصناعي لأجل القمر الصناعي
206	هل الاقمار الصناعية ضرورية للسوفييت ...
208	مستقبل الاقمار الصناعية
211	المركبة الفضائية (Teal Ruby)
214	وكالة المشاريع البحثية المتقدمة
	الأجهزة البصرية الكبيرة ذات الارتفاع
217	العالي (Halo)
221	عودة المختبر المداري البشري (Mol)
226	التنبؤ
	الفصل الثالث : استخدام اقمار
229	التجسس الصناعية
229	العمليات التجسسية
232	السيطرة الرئيسية

371	السوداء	303	تركيب اجهزة التنصت الراديوية
373	السطو ليلاً	305	اجهزة التنصت الحديثة
374	اجهزة الانذار	306	موجدات الاتجاه
377	ارسال الاشارة	308	تضمين التردد
378	فتح الاقفال	312	الاجهزة السلبية
379	الفتوات المسمارية	315	ازالة التنصت
384	اقفال اخرى وطرق الدخول القسري	317	كشف التردد الراديوي
386	الخزانات	322	العلاج الوقائي
389	انواع المتفجرات	323	مستقبل التنصت
391	المتفجرات الميدانية المناسبة	325	مراقبة البيانات
392	المتفجرات شديدة الانفجار	329	المراقبة البصرية
394	المتفجرات واطئة الانفجار	336	الخلاصة
396	الادوات الاحراقية	339	الفصل الخامس : الاتصالات السرية ...
398	وضع الشحنات	339	من الاحبار السرية الى الكتابة المخفية
399	الحشوات المتفجرة		التصوير الدقيق (المايكروفيلم) والنقطة
404	مصائد المغفلين	341	الدقيقة
407	الاسلحة والحيل القذرة	343	الكتابة المخفية
408	الاسلحة	344	آلات التجفير
409	البنادق	346	اللغز والارجوان
413	العتاد	349	الات المصاحبة للوكيل
419	الاسلحة الغريبة	351	مفتاح رموز الكتابة المخفية العام
420	اقدر الحيل	353	تكنولوجيا وكالة الامن القومي
422	الاسلحة القذرة	361	شبكة وكالة الامن القومي
423	السموم	364	الاستخبارات من فوق
424	العقاقير	366	اهداف وكالة الامن القومي
426	الخلاصة	368	لماذا وكالة الامن القومي مقيدة ؟
		369	الخلاصة

تكنولوجيا التجسس

هذا الكتاب متعلق بتقنية التجسس الحقيقية والمعقدة من وسائل التنصت الالكترونية الدقيقة إلى أقمار التجسس وقد تستخدم المظلات المسموحة أقل بكثير جداً من أفلام التجسس التي قد نعتقد بها ولكن هناك أجهزة وأدوات قيد الاستخدام مذهلة إلى حد كبير.

يتضمن الكتاب معلومات لا تتعلق فقط بكيفية عمل هذه التقنية العالية ولكن أيضاً بكيفية استخدامها ومن يستخدمها ولأي غرض وما هي عواقب استخدامها في عالم اليوم.

وعلى الرغم من إمكانية استعمال هذا الكتاب كعمل مرجعي للمعلومات حول تقنية التجسس إلا أنه يمكن قراءته من البداية إلى النهاية كجولة من خلال عالم التقنية المروع لأن التقنيات سيكون لها تأثير هام جداً على حياتنا أكثر مما يمكن أن يتصوره أي منا.

الدار العربية للموسوعات